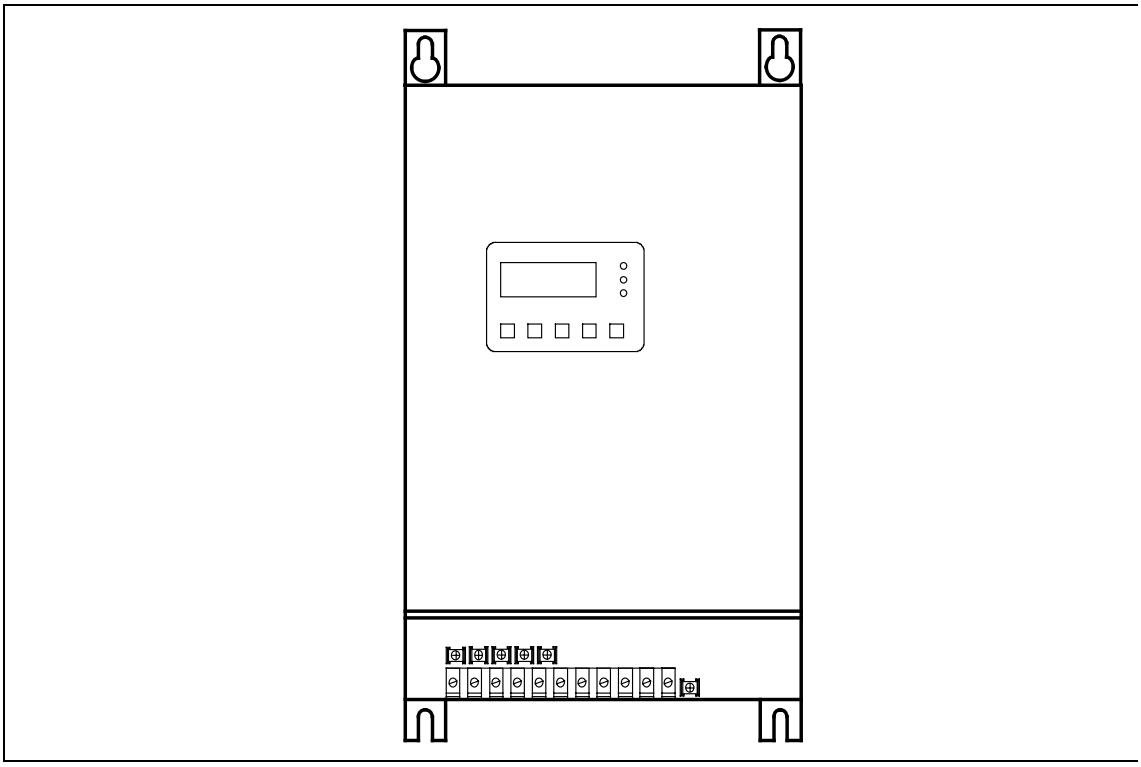
EDB8600DE-V009
00390900

Lenze

Betriebsanleitung

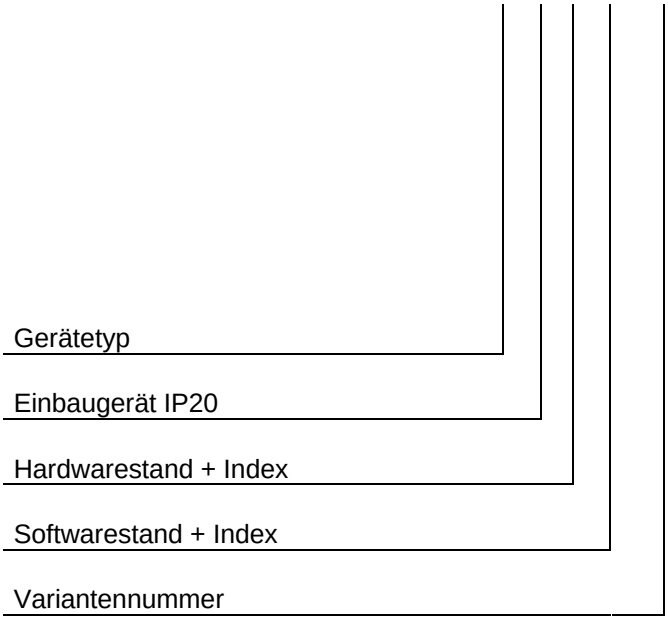


Umrichter-Antriebe Reihe 8600

Variante
Tänzerlageregelung mit
Drehmomentenregelung

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Geräte mit der Typenschildbezeichnung:

8601 E.6x.6x.V009
8602 E.6x.6x.V009
8603 E.6x.6x.V009
8604 E.6x.6x.V009
8605 E.6x.6x.V009
8606 E.6x.6x.V009
8607 E.6x.6x.V009
8608 E.6x.6x.V009
8609 E.6x.6x.V009
8610 E.6x.6x.V009
8611 E.6x.6x.V009
8612 E.6x.6x.V009
8613 E.6x.6x.V009
8614 E.6x.6x.V009
8615 E.6x.6x.V009



Auflage vom: 08.05.1996 geändert: 15.07.1996

Druckdatum: 15.05.1996

Über diese Betriebsanleitung...

Wenn Sie zu einem bestimmten Thema etwas suchen, stehen Ihnen ein Inhaltsverzeichnis am Anfang und ein Stichwortverzeichnis am Ende dieser Technischen Beschreibung zur Verfügung.

In dieser Technischen Beschreibung werden eine Reihe von Symbolen verwendet, die Ihnen eine schnelle Orientierung verschaffen und auf das Wesentliche aufmerksam machen sollen.

Dieses Symbol steht für Hinweise, die Ihnen die Bedienung erleichtern sollen.

Dieses Symbol steht für Hinweise, deren Mißachtung eine Beschädigung oder Zerstörung des Gerätes zur Folge haben kann.

Dieses Symbol steht für Hinweise, deren Mißachtung eine gesundheitliche Gefahr für den Bediener bedeutet.

Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise
für Antriebsstromrichter
gemäß: Niederspannungsrichtlinie 79/23/EWG

1. Allgemein
Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.
Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
Qualifiziertes Personal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung
Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.
Die Inbetriebnahme (d. h. Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.
Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178 / DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1 / DIN VDE 0660 Teil 500 und EN60146 / DIN VDE 0558 werden für Antriebsstromrichter angewendet.
Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung
Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.
Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

4. Aufstellung
Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.
Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden.
Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.
Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluß
Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4) zu beachten.
Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindungen). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.
Hinweise für die EMV-gerechte Installation – wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen – befinden sich in der Dokumentation. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb
Anlagen, in die Antriebstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden.
Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.
Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung
Die Dokumentation ist auch insbesondere hinsichtlich der Wartung und Instandhaltung zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren.

Beachten Sie auch die produktspezifischen Sicherheits- und Anwendungshinweise in dieser Betriebsanleitung.

Inhalt

Planung

1	**Eigenschaften der Gerätereihe 8600 Variante Tänzerlageregelung**	**9**
2	**Technische Daten**	**11**
2.1	Allgemeine Daten	11
2.2	Abmessungen	12
2.3	Lieferumfang	12
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.5	CE-Konformität	14
2.5.1	Konformitätserklärung ´95 zur EG-Richtlinie Niederspannung (73/23/EWG)	15
2.5.2	Konformitätserklärung ´95 zur EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)	16
2.5.3	Herstellererklärung zur EG-Richtlinie Maschinen (89/392/EWG)	18
3	**Anwendungsspezifische Reglerauswahl**	**19**
3.1	Anwendungen mit extremer Überlast, Spitzenmoment bis 230 % des Motornennmomentes	19
3.2	Anwendungen mit hoher Überlast, Spitzenmoment bis 170 % des Motornennmomentes	20
3.3	Anwendung mit mittlerer Überlast, Spitzenmoment bis 135 % des Motornennmomentes	21
4	**Installation**	**22**
4.1	Mechanische Installation	22
4.2	Elektrische Installation	23
4.2.1	Motorschutz	24
4.2.2	EMV-gerechte Installation	24
4.2.3	CE-typisches Antriebssystem	25
4.2.4	Schalten auf der Motorseite	27
5	**Verdrahtung**	**28**
5.1	Leistungsanschlüsse	28
5.1.1	Anzugsmomente der Leistungsklemmen	29
5.2	Steueranschlüsse	29
5.2.1	Analoge Ein- und Ausgänge	30
5.2.2	Weitere Ein- und Ausgänge	30
5.2.3	Beschreibung der analogen Ein- und Ausgänge	31
5.2.4	Beschreibung weiterer Ein- und Ausgänge	31
5.2.5	Digitale Ein- und Ausgänge	32
5.2.6	Beschreibung der digitalen Ein- und Ausgänge	34
5.2.7	Frequenzausgang 6 · fd	35
5.3	Betrieb mit Zwischenkreiseinspeisung	36
5.3.1	Verbundbetrieb mehrerer Antriebe	36
5.3.2	Versorgung mit Gleichspannung	36
5.4	Abschirmungen	37
5.5	Erdung der Steuerelektronik	37

6 Zubehör 38

6.1 Bremswiderstände 38
6.1.1 Auswahl des Bremswiderstandes 39
6.1.2 Technische Daten Bremswiderstände 41
6.2 Netzdrosseln 42
6.2.1 Auswahl der Netzdrossel 43
6.2.2 Technische Daten Netzdrosseln 44
6.3 Motorfilter 45
6.3.1 Technische Daten Motorfilter 46
6.4 Sinusfilter 47
6.4.1 Technische Daten Sinusfilter 48
6.5 Leitungsschutz 49
6.6 Funkentstörfilter 50
6.6.1 Zuordnung der Funkentstörfilter 50
6.6.2 Technische Daten Funkentstörfilter 51
6.7 Zubehör für die Leitfrequenzvernetzung 51

7 Zubehör für Vernetzung 52

7.1 Anschaltbaugruppe 2110IB – InterBus-S 52
7.2 Anschaltbaugruppe 2130IB – PROFIBUS 52
7.3 Verbindungselemente für Lichtwellenleiter – LECOM-LI 53
7.4 Pegelwandler 2101IP – LECOM-A/B 53
7.5 Adapter RS485 (LECOM-Schnittstelle X6) 53

8 Erstes Einschalten 54

Parametrierung

1 Bedieneinheit 55

1.1 Tastenfunktionen 55
1.2 Klartextanzeige 55

2 Grundlagen der Parametrierung 56

2.1 Parameter ändern 56
2.1.1 Einstellen von Parametern über zwei Codestellen 58
2.2 Parameter speichern 58
2.3 Parameter laden 58

3 Grundeinstellungen 59

3.1 Bedienungsart 59
3.1.1 Reglerfreigabe 60
3.1.2 Schnellstop / Drehrichtung wählen 60
3.2 Konfiguration 62
3.2.1 Beispiel zur Bestimmung einer Konfiguration 63
3.3 Signalflußplan für drehzahlgesteuerten oder drehzahlgeregelten Betrieb 64
3.4 Eigenschaften Sollwert 1 66
3.4.1 Sollwertvorgabe mit Leitstrom 66
3.4.2 Leitfrequenzvorgabe 67
3.5 Eigenschaften Sollwert 2 68
3.6 Offset- und Verstärkungsabgleich 68
3.7 Betriebsart 69
3.7.1 U/f-Kennlinienregelung 70
3.7.2 I_0-Regelung 72
3.8 Minimale Drehfeldfrequenz f_{dmin} 73
3.9 Maximale Drehfeldfrequenz f_{dmax} 73
3.10 Hoch- und Ablaufzeiten T_{ir}, T_{if} 74

4	**Drehzahlgeregelter Betrieb**	**75**
4.1	Analoger Istwert	75
4.2	Digitaler Istwert	75
4.3	Frequenzvorsteuerung	76
4.4	Abgleich der Istwertverstärkung	78
4.4.1	Automatischer Abgleich	78
4.4.2	Handabgleich	78
4.5	Abgleich der Reglerparameter	79
4.6	Zusatzfunktionen	80
5	**Parametrierung der frei belegbaren Ein- und Ausgänge**	**81**
5.1	Frei belegbare digitale Eingänge	81
5.2	Funktionen der frei belegbaren digitalen Eingänge	82
5.2.1	Fehlermeldung setzen, TRIP-Set	82
5.2.2	Fehlermeldung zurücksetzen, TRIP-Reset	82
5.2.3	Gleichstrombremse	83
5.2.4	JOG-Sollwerte, JOG	84
5.2.5	Zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten, Ti	86
5.2.6	Hochlaufgeber-Stop, HLG-Stop	88
5.2.7	Hochlaufgebereingang = 0, HLG/E=0	88
5.2.8	Integralanteil = 0	88
5.2.9	Parametersatz wählen, Parametersatz laden	89
5.2.10	Reset I-Anteil / D-Anteil Tänzerlageregler	90
5.2.11	Ausblendung Tänzerlageregler	90
5.2.12	Reset Nachlaufregler	90
5.3	Frei belegbare digitale Ausgänge, Relaisausgang	90
5.4	Funktionen der frei belegbaren digitalen Ausgänge	91
5.4.1	Unterschreiten einer bestimmten Frequenz, Qmin	91
5.4.2	Maximalstrom erreicht, Imax	92
5.4.3	Sollwert erreicht, HLG/A=E	92
5.4.4	Fehlermeldung, TRIP	92
5.4.5	Betriebsbereit, RDY	92
5.4.6	Impulssperre, IMP	93
5.4.7	Istwert = Sollwert	93
5.4.8	Istwert = 0	93
5.5	Monitorausgänge	94
5.6	Leitfrequenzausgang X9 (Option)	95
6	**Zusätzliche Steuer- und Regelfunktionen**	**96**
6.1	Schaltfrequenz	96
6.1.1	Automatische Schaltfrequenzabsenkung	97
6.2	Automatische Gleichstrombremse	97
6.3	Schlupfkompensation	97
6.4	S-förmige Hochlaufgeberkennlinie	98
6.5	Begrenzung des Frequenzstellbereiches	98
6.6	Pendeldämpfung	98
6.7	Lastwechseldämpfung	98
7	**Überlastüberwachungen**	**99**
7.1	Überlastüberwachung des Frequenzumrichters (I·t-Überwachung)	99
7.2	Überlastüberwachung des Motors, PTC-Eingang	99
8	**Anzeigefunktionen**	**100**
8.1	Codesatz	100
8.2	Sprache	101
8.3	Istwertanzeigen	101
8.4	Einschaltanzeige	101
8.5	Identifizierung	101

9	**Tänzerlageregelung**	**102**
9.1	Anwendungsbeispiele	102
9.1.1	Wickelantriebe	102
9.1.2	Linienantriebe	103
9.1.3	Schleif- oder Trennscheibenantriebe	103
9.2	Prinzipregelstruktur der Tänzerlageregelung mit Vorsteuerung für Wickelantriebe	104
9.2.1	Durchmessererfassung	104
9.2.2	Tänzerlageregler	105
9.3	Schlingen- oder Tänzerlageregelung für Linienantriebe	105
9.4	Schleif- oder Trennscheibenantriebe	105
9.5	Abgleich der analogen Eingänge	106
9.6	Auswahl der Konfiguration	108
9.7	Durchmessererfassung, Radiusermittlung	108
9.7.1	Signal des Ultraschallsensors: Abstandssignal	108
9.7.2	Signal des Ultraschallsensors: Radiussignal	109
9.7.3	Weitere Hinweise für die Radiusermittlung	109
9.7.4	Verstärkungsabgleich Radiussignal	110
9.7.5	Grenzen der Radiusberechnung	111
9.7.6	Betrieb ohne Durchmessersensor	111
9.8	Tänzerlagereglerabgleich	112
9.8.1	Tänzerreglerdifferenz	112
9.8.2	Auf- oder Abwickler	113
9.9	Abgleich des PID-Reglers	113
9.9.1	Einblendung Tänzerlageregler	114
9.9.2	Umrechnung Tänzerlageregler-Ausgang in Drehfeldfrequenz	115
9.9.3	Begrenzung des Tänzerlageregler-Ausgangs	115
9.10	Nachlaufregler	115
9.10.1	Reset Nachlaufregler	116
9.10.2	Sensorlose Durchmesserbewertung	117
9.11	Korrekturwertvorgabe	117
9.12	Applikation: Tandemwickler	118
9.12.1	Leitfrequenzausgang	118
9.12.2	Hinweise für den Slave-Antrieb	118
9.13	Applikation: Schlingenregelung mit Geschwindigkeitsadaption	119
9.14	Signalflußplan für Tänzerlageregelung	120
10	**Drehmomentenregler**	**122**
10.1	Eigenschaften	122
10.2	Abgleich und Optimierung des Drehmomentenreglers	123
10.3	Abgleich der analogen Eingänge	124
10.4	Abgleich des I0-Sollwertes	126
10.5	Abgleich der Imax-Grenze	126
10.6	Abgleich des Drehmomentenreglers	126
10.7	Signalflußplan für Drehmomentenregelung	128
11	**Codetabelle**	**130**

12 Serielle Schnittstellen 140

12.1 LECOM1-Schnittstelle X6 140
12.2 LECOM2-Schnittstelle (Option) 141
12.3 LECOM-Codes 141
12.3.1 Geräteadresse 141
12.3.2 Betriebszustand 141
12.3.3 Gerätezustand 141
12.3.4 Polpaarzahl 141
12.3.5 Baudrate (LECOM1) 142
12.3.6 Historie der zurückgesetzten Fehler 142
12.3.7 Codebank (LECOM1) 142
12.3.8 Freigabe Automatisierungsschnittstelle (LECOM2) 142
12.3.9 Prozeßdaten 143
12.4 Attributtabelle 144

Service

1 Fehlermeldung 148

2 Warnmeldung 150

3 Überwachungsmeldung 150

4 Überprüfen des Leistungsteils 151

4.1 Überprüfen der Netzgleichrichter 151
4.2 Überprüfen der Endstufe 151
4.3 Überprüfen der Versorgungsspannungen auf der Steuerkarte 8602MP 151

Index

152

Planung

1 Eigenschaften der Gerätereihe 8600 Variante Tänzerlageregelung

Diese Gerätevariante bietet neben vielen Standardfunktionen eine Reihe von Funktionserweiterungen, wie sie bei Wickelanwendungen für eine Tänzerlageregelung benötigt werden.
Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine Drehmomentenregelung zu aktivieren.
Sie finden eine ausführliche Beschreibung der speziellen Funktionen in den Kapiteln 9 und 10.

Leistungsteil

- Weiter Netzspannungsbereich: 3 x 330 bis 528V AC oder 470...740V DC
- Pulswechselrichter mit IGBTs, kurzschlußfest
- Schaltfrequenz 4 kHz, wahlweise bis 16 kHz
- Ausgangsfrequenz bis 480 Hz,
  U/f-Nennfrequenz bis 960 Hz
- Kurzzeitig bis zum 2fachen Nennstrom belastbar
- Überlastüberwachung einstellbar
- Integrierter Bremstransistor, externe Bremswiderstände in Schutzart IP20 als Option
- Anschlüsse für DC-Verbund

Steuerteil

- Digitale Steuereinheit mit 16-Bit-Microcontroller
- Einfache Parametrierung und Diagnose über Tastatur und zweizeilige Klartextanzeige in den Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch
- Abgleich während des Betriebes durch ON-LINE veränderbare Parameter
- U/f-Kennlinienregelung mit linearer oder quadratischer Kennlinie
- Hohes Anlaufmoment durch Magnetisierungsstromregelung
- Konstante Drehzahl durch Schlupfkompensation
- Drehzahlregelung mit DC-Tacho oder Inkrementalgeber
- Strombegrenzung mit U/f-Absenkung für kippsicheren Betrieb
- Überlastüberwachung des Motors über PTC-Eingang
- Serielle Schnittstelle (RS232C / RS485) für externe Parametrierung und Bedienung
- Feldbus-Anschaltbaugruppen geräteintern als Option

Spezielle Funktionen

- **Tänzerlageregler** mit Geschwindigkeits- und Durchmesserbewertung
- Durchmessererfassung über Analogeingang
- Softeinblendung des Tänzerlagereglers durch Hochlaufgeber oder Multiplikation mit dem Hauptsollwert
- Nachlaufregler für Fehlerkompensation oder Durchmessersensornachbildung
- **Drehmomentenregelung** mit Drehzahlbegrenzung

Approbationen (Gerätetypen 8602 bis 8611)

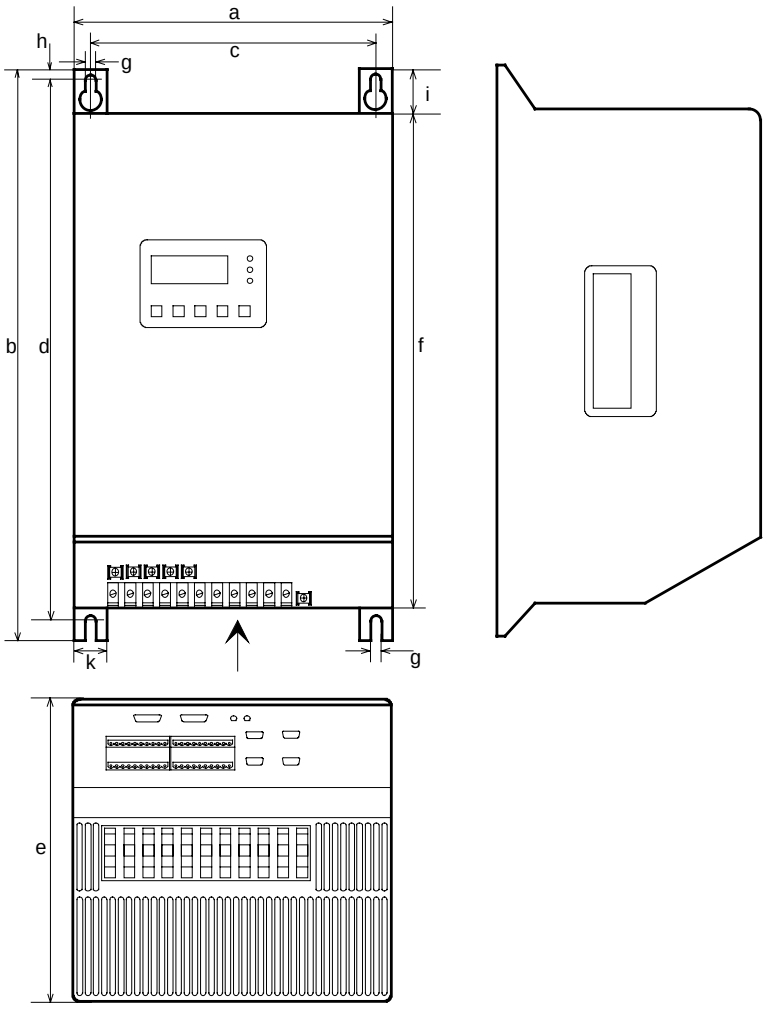
- VDE 0160, VDE-Reg.-Nr. 86694
- UL 508, File No. 132659

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Daten

Netzspannung:	3 x 480V AC, 45 bis 65 Hz Zulässiger Spannungsbereich: 330...528 V (Versorgung mit 470...740V DC alternativ möglich)
Ausgangsspannung:	3 x 0 bis U_{Netz} (U ~ fd mit 400 V bei 50 Hz, einstellbar, netzspannungsunabhängig) Bei Einsatz einer Netzdrossel reduziert sich die maximal mögliche Ausgangsspannung auf ca. 96 % der Netzspannung.
Ausgangsfrequenz:	0...50 Hz, wahlweise bis 480 Hz
Schaltfrequenz:	4 kHz Werksabgleich, einstellbar von 2...16 kHz
Ansprechschwelle des integrierten Bremschoppers:	765 V DC im Zwischenkreis
Bauart:	Stahlblechgehäuse, IP20 nach DIN 40050
Umgebungstemperatur:	0 bis 50°C im Betrieb (siehe Leistungszuordnung Seite 19) -25 bis 55°C bei Lagerung -25 bis 70°C bei Transport
Störfestigkeit:	Schärfegrad 4 nach IEC 801-4
Zulässige Verschmutzung:	Verschmutzungsgrad 2 nach VDE 0110, Teil 2. Der Umrichter sollte nicht einer Umgebung mit Gasen ausgesetzt sein, die korrosionsgefährdend oder explosiv sind.
Zulässige Feuchtebeanspruchung:	relative Luftfeuchtigkeit 80 %, keine Kondensation
Einfluß der Aufstellungshöhe auf den Nennstrom:	1000 m: 100 % Nennstrom 2000 m: 95 % Nennstrom 3000 m: 90 % Nennstrom 4000 m: 85 % Nennstrom

2.2 Abmessungen



Gerätetyp	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm	h mm	i mm	k mm	Gewicht kg
8601-05	204	330	185	315	180	295	6,5	8	21	20	7,0
8606-07	269	415	242	395	222	360	6,5	8	30	26	12,5
8608-11	360	500	300	480	249	440	6,5	8	30	50	28,5
8612-15	400	690	350	655	345	600	10,5	13	50	50	60,5

2.3 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- der Frequenzumrichter 86XX_E
- das Sollwertpotentiometer
- Beipack mit Steckklemmen und Schutzkappen für Schnittstellenstecker
- die Betriebsanleitung

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte der Reihe 8600 sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in Starkstromanlagen.

- Die Geräte sind vorgesehen
  - zur Steuerung und Regelung von drehzahlveränderbaren Drehstrommotoren.
  - für den Einbau in Schaltschränke oder Schaltkästen
  - als Antriebsregler für den Aufbau von Antriebssystemen
- Die Antriebsregler erfüllen die Schutzanforderungen der EG-Richtlinie Niederspannung.
- Antriebssysteme mit den Antriebsreglern 8600, die nach den Vorgaben des CE-typischen Antriebssystems (siehe Kapitel 4.2.2) installiert werden, entsprechen der EG-Richtlinie EMV.

- Die CE-typischen Antriebssyteme mit den Geräten 8600 sind vorgesehen
  - für den Betrieb an öffentlichen und nichtöffentlichen Netzen
  - für den Einsatz im Industriebereich sowie für Wohn- und Geschäftsbereiche
- Wegen des Erdpotentialbezugs der Funkentstörfilter sind die CE-typischen Antriebssysteme nicht für den Anschluß an IT-Netzen (Netze ohne Bezug zum Erdpotential) geeignet.
- Die Antriebsregler sind keine Haushaltsgeräte, sondern für den Aufbau von Antriebssystemen zur gewerblichen Nutzung bestimmt.
- Die Antriebsregler selbst sind keine Maschinen im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen.

2.5 CE-Konformität

Wozu dienen die EG-Richtlinien?

Die EG-Richtlinien sind vom Europäischen Rat verfaßt und dienen der Festlegung gemeinschaftlicher technischer Anforderungen (Harmonisierung) und Zertifizierungsverfahren innerhalb der Europäischen Gemeinschaft. Zur Zeit gibt es 21 EG-Richtlinien zu Produktbereichen. Die Richtlinien sind oder werden von den jeweiligen Mitgliedstaaten in nationale Gesetze umgewandelt.
Ein in einem Mitgliedstaat erteiltes Zertifikat ist automatisch ohne weitere Prüfung in allen anderen Mitgliedstaaten gültig.

Die Richtlinientexte beschränken sich auf die Formulierung der wesentlichen Anforderungen. Die technischen Details sind oder werden in europäischen harmonisierten Normen festgelegt.

Was bedeutet das CE-Kennzeichen?

Nach einem erfolgten Konformitätsbewertungsverfahren wird die Übereinstimmung mit den Anforderungen aus den EG-Richtlinien durch die Anbringung einer CE-Kennzeichnung bestätigt. Innerhalb der EG bestehen für ein CE-gekennzeichnetes Produkt keine Handelshemmnisse.
Nach den meisten Richtlinien ist die Beilage einer Konformitätserklärung nicht erforderlich. Für den Anwender oder Kunden ist deshalb auf Anhieb nicht ersichtlich, welche der 21 EG-Richtlinien ein Hersteller für sein Produkt angewendet hat, und ebenfalls nicht, welche harmonisierten Normen im Konformitätsbewertungsverfahren berücksichtigt worden sind.

Antriebsregler mit CE-Kennzeichnung entsprechen eigenständig ausschließlich der Niederspannungsrichtlinie. Zur Einhaltung der EMV-Richtlinie wurden bisher nur grundsätzliche Empfehlungen ausgesprochen. Der Anwender muß in diesem Fall bei Aufbau einer CE-konformen Maschine selbst die Nachweise erbringen. Lenze hat für den Aufbau CE-typischer Antriebssysteme diese Nachweise bereits erbracht und durch die Konformitätserklärung zur EG-Richtlinie EMV bestätigt.

Was bezweckt die EMV-Richtlinie?

Die EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit gilt für "Geräte", die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann.
Das Schutzziel ist die Begrenzung der Erzeugung elektromagnetischer Störungen soweit, daß ein störungsfreier Betrieb von Funk- und Telekommunikationsanlagen sowie sonstigen Geräten möglich ist. Weiterhin müssen die Geräte zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebs eine angemessen Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen.

Was ist das Schutzziel der Niederspannungsrichtlinie?

Die Niederspannungsrichtlinie gilt für alle elektrischen Betriebsmittel zur Verwendung bei einer Nennspannung zwischen 50 V und 1000 V Wechselspannung und zwischen 75 und 1500 V Gleichspannung und bei üblichen Umgebungsbedingungen.
Ausgenommen sind z. B. die Verwendung von elektrischen Betriebsmitteln in explosiver Atmosphäre und elektrische Teile von Personen- und Lastenaufzügen.
Schutzziel der Niederspannungsrichtlinie ist, daß nur solche elektrischen Betriebsmittel in den Verkehr gebracht werden, die die Sicherheit von Menschen und Nutztieren sowie die Erhaltung von Sachwerten nicht gefährden.

2.5.1 Konformitätserklärung ´95 zur EG-Richtlinie Niederspannung (73/23/EWG)

geändert durch: CE-Kennzeichnungsrichtlinie (93/68/EWG)

Die Antriebsregler der Reihe 8600 wurden entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit o. g. EG-Richtlinie in alleiniger Verantwortung von

Lenze GmbH & Co KG, Postfach 101352, D-31763 Hameln

Die Einhaltung der Schutzanforderung gemäß DIN VDE 0160 / 5.88 mit den Änderungen A1 / 4.89 und A2 / 10.88 sowie pr DIN EN 50178 Klassifikation VDE 0160 / 11.94 wurde durch das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut, Offenbach mit Vergabe des VDE-Zeichens bestätigt.

Berücksichtigte Normen und Vorschriften:

DIN VDE 0160 5.88 + A1 / 4.89 + A2 / 10.88 prDIN EN 50178 Klassifikation VDE 0160 / 11.94	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Einrichten von Starkstromanlagen
EN 60529	IP-Schutzarten
IEC 249 / 1 10/86 IEC 249 / 2-15 / 12/89	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen
IEC 326 / 1 10/90 EN 60097 / 9.93	Gedruckte Schaltungen, Leiterplatten
DIN VDE 0110 /1-2 /1/89 /20/ 8/90	Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken

Hameln, den 27.11.1995

.....	.....
i. V. (Langner)	i. V. (Tinebor)
Produktmanager	CE-Beauftragter

2.5.2 Konformitätserklärung ´95 zur EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)

geändert durch: 1. Änderungsrichtlinie (92/31/EWG)
CE-Kennzeichnungsrichtlinie (93/68/EWG)

Die Antriebsregler der Reihen 8600 sind keine selbständig betreibbaren Geräte im Sinne des Gesetzes über Elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG vom 9.11.92 u. 1.EMVGÄndG vom 30.8.95). Erst nach Einbindung der Antriebsregler in ein Antriebssystem wird dieses bezüglich der EMV bewertbar.

Lenze GmbH & Co KG, Postfach 10 13 52, D-31763 Hameln

erklärt die Konformität des beschriebenen "CE-typischen Antiebssystems" mit den Antriebsreglern der Reihen 8600 zur o. g. EG-Richtlinie.

Die Einhaltung der Schutzanforderungen der EG-EMV-Richtlinie wurde von einem akkreditierten Prüflabor bestätigt.

Grundlage der Konformitätsbewertung ist das Arbeitspapier der Produktnorm für Antriebssysteme:

IEC 22G-WG4 5/94	EMC product standard including specific test methods for power drive systems

Berücksichtigte Fachgrundnormen:

EN 50081-1 /92	Fachgrundnorm für Störaussendung Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
EN 50081-2 /93	Fachgrundnorm für Störaussendung Teil 2: Industriebereich Die Störaussendung im Industriebereich ist in IEC 22G nicht begrenzt. Diese Fachgrundnorm wurde zusätzlich zu den Anforderungen der IEC 22G verwendet.
prEN 50082-2 3/94	Fachgrundnorm für Störfestigkeit Teil 2: Industriebereich Die Störfestigkeitsanforderungen für Wohnbereiche wurden nicht berücksichtigt, da diese geringer sind.

Berücksichtigte Grundnormen bei der Prüfung der Störaussendung:

Grundnorm	**Prüfung**	**Grenzwert**
EN 55022 7/92	Funkstörungen Gehäuse und Netz Frequenzbereich: 0,15...1000 MHz	Klasse B für Einsatz in Wohn- und Geschäftsbereiche
EN 55011 7/92	Funkstörungen Gehäuse und Netz Frequenzbereich: 0,15...1000 MHz Die Störaussendung im Industriebereich ist in IEC 22G nicht limitiert. Diese Grundnorm wurde zusätzlich zu den Anforderungen der IEC 22G verwendet.	Klasse A für Einsatz im Industriebereich

Berücksichtigte Grundnormen bei der Prüfung der Störfestigkeit:

Grundnorm	**Prüfung**	**Grenzwert**
IEC 801-2 /91	Elektrostatische Entladung auf Gehäuse und Kühlkörper	Schärfegrad 3 6 kV bei Kontakt, 8 kV Luftstrecke
IEC 1000-4-3	Elektromagnetische Felder Frequenzbereich: 26...1000 MHz	Schärfegrad 3 10 V/m
ENV 50140 /93	Hochfrequenzfeld Frequenzbereich: 80...1000 MHz, 80 % amplitudenmoduliert	Schärfegrad 3 10 V/m
	Festfrequenz 900 MHz mit 200 Hz 100 % moduliert	10 V/m
IEC 801-4 /88	Schnelle Transienten, Burst auf Leistungsklemmen	Schärfegrad 3 2 kV / 5 kHz
	Burst auf Bus- und Steuerleitungen	Schärfegrad 4 2 kV / 5 kHz
IEC 801-5	Stoßspannungsprüfung (Surge) Netzleitungen Diese Grundnorm wurde zusätzlich zu den Anforderungen der prEN 50082-2 verwendet.	Installationsklasse 3

Hameln, den 27.11.1995

.....
i. V. (Langner)
Produktmanager

.....
i. V. (Tinebor)
CE-Beauftragter

2.5.3 Herstellererklärung zur EG-Richtlinie Maschinen (89/392/EWG)

geändert durch: 1. Änderungsrichtlinie (91/368/EWG)
2. Änderungsrichtlinie (93/44/EWG) /
CE-Kennzeichnungsrichtlinie (93/68/EWG)

Die Antriebsregler der Reihe 8600 wurden entwickelt, konstruiert und gefertigt in alleiniger Verantwortung von

Lenze GmbH & Co KG, Postfach 101352, D-31763 Hameln

Die Antriebsregler sind zum Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt. Die Antriebsregler selbst sind jedoch keine Maschinen im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen.
Die Inbetriebnahme der Antriebsregler in Maschinen ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Schutz- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt sind.

Hameln, den 27.11.1995

.....	.....
i. V. (Langner)	i. V. (Tinebor)
Produktmanager	CE-Beauftragter

3 Anwendungsspezifische Reglerauswahl

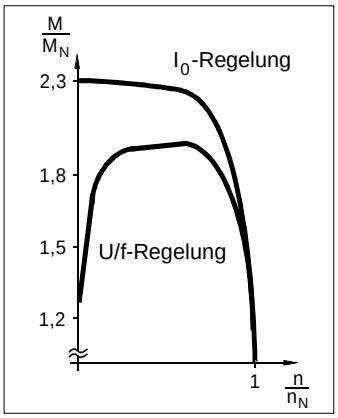
3.1 Anwendungen mit extremer Überlast, Spitzenmoment bis 230 % des Motornennmomentes

- Für Einsatzfälle, bei denen ein sehr extremes Anlauf- und Überlastmoment notwendig ist (z. B. Pressen, Bohrer).

- Für maximal 30 s stellt der Umrichter den 2fachen Nennstrom zur Verfügung.
  Bei zyklischer Überlast darf das Verhältnis "Überlastzeit zu Zykluszeit" maximal 0,2 betragen.

- Für diese Anwendungen ist über die Codestellen C119 und C120 (siehe Seite 82) die Überwachung des Ausgangsstromes auf **Betrieb mit Nennleistung** eingestellt (Werksabgleich).

- Bitte beachten Sie, daß eine maximale Umgebungstemperatur von 50°C zulässig ist.



Geräte-typ	Best.-Nr	Motornenn-leistung kW	Ausgangs-nennstrom A	max. Aus-gangstrom A für 30s	Ausgangsleistung kVA 400V 50Hz	480V 60Hz	Netz-strom A	Verlust-leistung W
8601	EVF8601-E-V009	1,1	3,0	6,0	2,07	2,5	3,0	130
8602	EVF8602-E-V009	1,5	3,9	7,8	2,7	3,24	3,9	140
8603	EVF8603-E-V009	2,2	5,5	11,0	3,81	4,57	5,5	160
8604	EVF8604-E-V009	3,0	7,5	15,0	5,2	6,24	7,0	180
8605	EVF8605-E-V009	4,0	9,4	19,0	6,51	7,82	8,8	200
8606	EVF8606-E-V009	5,5	13,0	26,0	9,01	10,8	12,0	240
8607	EVF8607-E-V009	7,5	16,5	33,0	11,4	13,7	15,0	275
8608	EVF8608-E-V009	11,0	23,5	47,0	16,3	19,5	20,5	350
8609	EVF8609-E-V009	15,0	32,0	64,0	22,2	26,6	28,5	420
8610	EVF8610-E-V009	18,5	39,5	79,0	27,4	32,8	34,5	600
8611	EVF8611-E-V009	22,0	47,0	94,0	32,6	39,1	41,0	740
8612	EVF8612-E-V009	30,0	60,0	120,0	41,6	49,9	53,0	900
8613	EVF8613-E-V009	37,0	75,0	150,0	52,0	62,3	66,0	1050
8614	EVF8614-E-V009	45,0	89,0	178,0	61,7	74	78,0	1050
8615	EVF8615-E-V009	55,0	110,0	220,0	76,2	91,4	96,0	1270

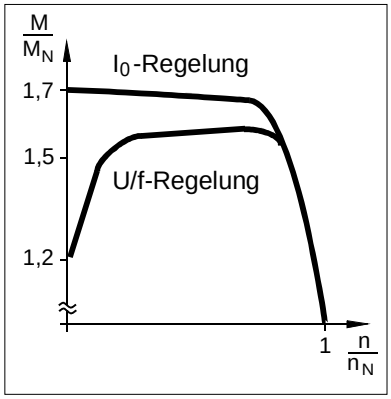
3.2 Anwendungen mit hoher Überlast, Spitzenmoment bis 170 % des Motornennmomentes

– Für Einsatzfälle, die das standardmäßige Überlastverhalten eines Umrichters benötigen (z. B. allg. Maschinenbau, Hubwerke, Fahrantriebe, Kalander).

– Für maximal 30 s stellt der Umrichter den 1,5fachen Nennstrom zur Verfügung.
Bei zyklischer Überlast darf das Verhältnis "Überlastzeit zu Zykluszeit" maximal 0,1 betragen.

– Für diese Anwendung ist über die Codestellen C119 und C120 (siehe Seite 82) die Überwachung des Ausgangstromes auf **Betrieb mit erhöhter Leistung** einzustellen.

– Bitte beachten Sie, daß eine maximale Umgebungstemperatur von 45°C zulässig ist.



Gerätetyp	Best.-Nr	Motornennleistung kW	Ausgangsnennstrom A	max. Ausgangstrom A für 30s	Ausgangsleistung kVA 400V 50Hz	Ausgangsleistung kVA 480V 60Hz	Netzstrom A	Verlustleistung W
8601	EVF8601-E-V009	1,5	4,0	6,0	2,77	3,33	4,0	140
8602	EVF8602-E-V009	2,2	5,3	7,8	3,67	4,41	5,3	155
8603	EVF8603-E-V009	3,0	7,4	11,0	5,13	6,15	7,4	180
8604	EVF8604-E-V009	4,0	10,1	15,0	7,0	8,4	9,4	210
8605	EVF8605-E-V009	5,5	12,7	19,0	8,8	10,6	11,8	235
8606	EVF8606-E-V009	7,5	17,6	26,0	12,2	14,6	16,3	290
8607	EVF8607-E-V009	11,0	22,7	33,0	15,7	18,9	20,7	340
8608	EVF8608-E-V009	15,0	31,7	47,0	22,0	26,3	28,0	440
8609	EVF8609-E-V009	18,5	43,2	64,0	29,9	35,9	38,0	560
8610	EVF8610-E-V009	22,0	53,3	79,0	36,9	44,3	47,0	670
8611	EVF8611-E-V009	30,0	63,5	94,0	44,0	52,8	55,0	775
8612	EVF8612-E-V009	37,0	81,0	120,0	56,1	67,3	71,0	960
8613	EVF8613-E-V009	45,0	101,0	150,0	70,0	84,0	84,0	1175
8614	EVF8614-E-V009	55,0	120,0	178,0	83,1	99,8	105,0	1375
8615	EVF8615-E-V009	75,0	148,0	220,0	103,0	123,0	129,0	1675

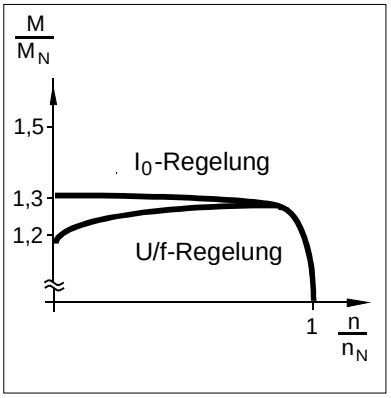
3.3 Anwendung mit mittlerer Überlast, Spitzenmoment bis 135 % des Motornennmomentes

– Für Einsatzfälle, bei denen nur ein geringes Anlauf- und Überlastmoment notwendig ist (z. B. Lüfter, Pumpen).

– Für maximal 30 s stellt der Umrichter den 1,1fachen Nennstrom zur Verfügung.
Bei zyklischer Überlast darf das Verhältnis "Überlastzeit zu Zykluszeit" maximal 0,1 betragen.

– Für diese Anwendung ist über die Codestellen C119 und C120 (siehe Seite 82) die Überwachung des Ausgangsstromes auf **Betrieb mit maximaler Leistung** einzustellen.

– Bitte beachten Sie, daß eine maximale Umgebungstemperatur von 40°C zulässig ist.



Gerätetyp	Best.-Nr	Motornennleistung kW	Ausgangsnennstrom A	max. Ausgangstrom A für 30s	Ausgangs-leistung kVA 400V 50Hz	Ausgangs-leistung kVA 480V 60Hz	Netzstrom A	Verlustleistung W
8601	EVF8601-E-V009	2,2	5,3	6,0	3,67	4,41	5,3	155
8602	EVF8602-E-V009	3,0	7,0	7,8	4,85	5,82	7,0	175
8603	EVF8603-E-V009	4,0	9,9	11,0	6,86	8,23	9,2	205
8604	EVF8604-E-V009	5,5	12,5	15,0	8,66	10,4	11,6	235
8605	EVF8605-E-V009	–	–	–	–	–	–	–
8606	EVF8606-E-V009	11,0	22,5	26,0	15,6	18,7	20,5	340
8607	EVF8607-E-V009	–	–	–	–	–	–	–
8608	EVF8608-E-V009	18,5	42,3	47,0	29,3	35,2	37,2	550
8609	EVF8609-E-V009	22,0	57,6	64,0	39,9	47,9	50,0	710
8610	EVF8610-E-V009	30,0	62,0	79,0	43,0	51,5	54,0	760
8611	EVF8611-E-V009	–	–	–	–	–	–	–
8612	EVF8612-E-V009	45,0	95,0	120,0	65,8	79,0	83,0	1110
8613	EVF8613-E-V009	55,0	115,0	150,0	79,7	59,6	100,0	1320
8614	EVF8614-E-V009	75,0 90,0*	145,0 160,0*	178,0 178,0*	100,5 110,9*	120,5 133,0*	125,0 138,0*	1640 1640*
8615	EVF8615-E-V009	–	–	–	–	–	–	–

* Diese Daten gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von 30°C.

4 Installation

4.1 Mechanische Installation

- Diese Frequenzumrichter sind ausschließlich als Einbaugeräte zu verwenden.
- Montieren Sie den Umrichter senkrecht mit untenliegender Klemmenleiste.
- Halten Sie einen Einbaufreiraum von 100 mm oben und unten ein. Für die Geräte 8612...8615 ist dieser Einbaufreiraum auch an beiden Seiten einzuhalten.
  Achten Sie auf ungehinderten Zutritt der Kühlluft und Austritt der Abluft.
- Wenn die Kühlluft Verunreinigungen (Staub, Flusen, Fette, aggressive Gase) enthält, die die Funktion des Umrichters beeinträchtigen können, müssen Sie ausreichende Gegenmaßnahmen treffen, z. B. separate Luftführung, Einbau eines Filters, regelmäßige Reinigung usw.
- Werden die Umrichter dauerhaft Schwingungen oder Erschütterungen ausgesetzt, sind gegebenenfalls Schwingungsdämpfer notwendig.

4.2 Elektrische Installation

- Die Antriebsregler enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Vor Montage- und Servicearbeiten im Bereich der Geräteanschlüsse muß sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien.
  Die Entladung kann durch vorheriges Berühren der PE-Befestigungsschraube oder einer anderen geerdeten Metallfläche im Schaltschrank erfolgen.
- Alle Steuereingänge und -ausgänge des Antriebsreglers sind netzpotentialfrei. Die Potentialtrennung ist basisisoliert. Die Steuereingänge und -ausgänge müssen in eine weitere Schutzmaßnahme gegen direktes Berühren einbezogen werden. Verwenden Sie isolierte Betätigungselemente, verbinden Sie die mechanische Schraubbefestigung des Sollwertpotentiometers (Beipack) mit PE.
- Nicht benutzte Steuerein- und -ausgänge sind mit Steckern zu versehen oder mit den zum Lieferumfang gehörenden Schutzkappen abzudecken.
- Wenn Sie Fehlerstromschutzeinrichtungen verwenden:
  - Die Antriebsregler verfügen intern über einen Netzgleichrichter.
    Nach einem Körperschluß kann deshalb ein Fehlergleichstrom die Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung blockieren.
    Treffen Sie deshalb zusätzliche Maßnahmen wie Nullung oder verwenden Sie allstromsensitive FI-Schutzschalter.
  - Beachten Sie bei der Bemessung des Auslösestroms von FI-Schutzschaltern, daß betriebsmäßig auftretende kapazitive Ausgleichsströme der Leitungsschirme und Entstörfilter zu Fehlauslösungen führen können.
- Die Vorschriften über Mindestquerschnitte von PE-Leitern sind unbedingt einzuhalten. Der Querschnitt des PE-Leiters muß mindestens so groß sein, wie der Querschnitt der Leistungsanschlüsse.
- Schalten Sie das Gerät bei Betauung erst dann an das Netz, wenn die sichtbare Feuchtigkeit wieder verdunstet ist.
- Überprüfen Sie vor dem erstmaligen Netzeinschalten, ob ausgangsseitig ein Erdschluß vorhanden ist, ggf. Erdschluß beseitigen. Während des Betriebes auftretende Erdschlüsse werden erkannt, der Wechselrichter wird abgeschaltet und die Fehlermeldung "OC1" gesetzt.
- Durch häufiges Netzschalten kann die interne Einschaltstrombegrenzung überlastet werden. Bei zyklischem Netzschalten darf das Gerät maximal alle 3 Minuten eingeschaltet werden
- Wechseln Sie defekte Sicherungen nur im spannungslosen Zustand gegen den vorgeschriebenen Typ aus.
  Das Gerät führt bis 3 Minuten nach dem Netzausschalten berührgefährliche Spannung.

4.2.1 Motorschutz

Die Geräte besitzen keinen Motorvollschutz.
Zur Temperaturüberwachung des Motors sind Kaltleiter (PTCs) oder Thermokontakte geeignet.
Die Anschlußmöglichkeiten sind auf Seite 30 dargestellt.

Bei Gruppenantrieben ist für jeden Motor ein Motorschutzrelais erforderlich.

Beim Einsatz von Motoren, deren Isolation nicht für den Umrichterbetrieb geeignet ist:

- Schalten Sie Motorfilter zum Schutz vor (siehe Seite 45). Nehmen Sie hierzu Rücksprache mit Ihrem Motorlieferanten.

Beachten Sie:

Die Antriebsregler erzeugen bei entsprechender Einstellung Drehfeldfrequenzen bis 480 Hz. Bei Verwendung eines dafür ungeeigneten Motors kann sich eine gefährliche Überdrehzahl ergeben.

4.2.2 EMV-gerechte Installation

- Lenze hat mit den Antriebsreglern typische Antriebe aufgebaut und Konformitätsbewertungen vorgenommen. Das dabei zugrunde gelegte System wird im folgenden als "**CE-typisches Antriebssystem**" beschrieben.
  Bei Beachtung der zum Teil einfachen Maßnahmen für den Aufbau des CE-typischen Antriebssystems können Sie davon ausgehen, daß bei der Inbetriebnahme der Maschine keine vom Antriebsregler verursachten EMV-Probleme auftreten und die EMV-Richtlinie bzw. das EMV-Gesetz erfüllt sind.
- Der Anwender der Antriebsregler hat damit die Wahl,
  - entweder die Systemkomponenten und deren Einbindung in ein Antriebssystem selbst zu bestimmen und die Konformität eigenverantwortlich zu erklären,
  - oder das Antriebssystem entsprechend des vom Umrichterhersteller bewerteten CE-typischen Antriebssystems zu installieren, für das der Umrichterhersteller bereits den Nachweis der Konformität erbracht hat.

Bei abweichender Installation, z. B.

- Verwendung ungeschirmter Leitungen,
- Verwendung von Sammelentstörfiltern anstelle der zugeordneten Funkentstörfilter,
- Entfall der Netzdrosseln

ist für die Bewertung der Konformität zur CE-EMV-Richtlinie die Überprüfung der Maschine oder Anlage auf Einhaltung der EMV-Grenzwerte erforderlich.
Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.

4.2.3 CE-typisches Antriebssystem

Komponenten des CE-typischen Antriebssystems

Systemkomponente	Spezifikation
Antriebsregler	Gerätetypen Reihe 8600 Typbezeichnung siehe 1. Innenumschlagseite
Funkentstörfilter	Daten und -zuordnung siehe Betriebsanleitung Planung Kapitel 6.6
Netzdrossel	Daten und -zuordnung siehe Betriebsanleitung Planung Kapitel 6.2
Motorleitung	Geschirmte Leistungsleitung mit verzinntem E-CU-Geflecht mit mindestens 85 % optischer Überdeckung. Bewertete maximale Länge: 50 m
Netzleitung zwischen Funkentstörfilter und Antriebsregler	Ab Leitungslänge 30 cm: Geschirmte Leistungsleitung mit verzinntem E-CU-Geflecht mit mindestens 85 % optischer Überdeckung.
Steuerleitungen	Geschirmte Signalleitung Typ LIYCY
Geberleitung für Inkrementalgeber oder Leitfrequenz	Geschirmte Signalleitung, paarweise verdrillt, verzinntes E-CU-Geflecht mit mindestens 75 % optischer Überdeckung.
Motor	Norm-Drehstrom-Asynchronmotor Lenze Typ DXRA oder ähnlich

Antriebsregler, Funkentstörfilter und Netzdrossel befinden sich auf einer gemeinsamen Montageplatte.
Die funktionelle elektrische Verdrahtung der Systemkomponenten ist entsprechend der Betriebsanleitung Planung Kapitel 5 vorgenommen.

Installation des CE-typischen Antriebssystems
Die elektromagnetische Verträglichkeit einer Maschine richtet sich nach Art und Sorgfalt der durchgeführten Installation. Bei der Installation von Antriebssystemen sind besonders zu beachten:

- **Filterung**,
- **Schirmung** und
- **Erdung**.

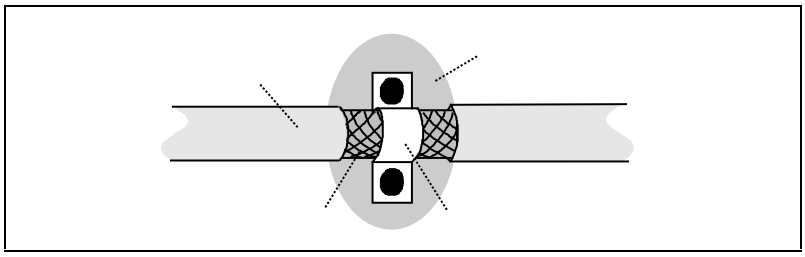
Filterung
Verwenden Sie den Geräten zugeordnete Netzfilter und Netzdrosseln.
Die Netzfilter eliminieren unzulässige hochfrequente Störgrößen auf ein zulässiges Maß.
Die Netzdrosseln reduzieren niederfrequente Störgrößen, die insbesondere durch die Motorleitungen verursacht werden und von deren Länge abhängig sind.
Bei Motorleitungslängen von mehr als 50 m sind zusätzliche Maßnahmen (Motorfilter oder Sinusfilter) erforderlich.

Schirmung
Alle Leitungen vom und zum Antriebsregler sind abzuschirmen. Lenze Systemleitungen erfüllen diese Anforderungen.
Achten Sie bei der Verlegung der Leitungen auf eine räumliche Trennung der Motorleitung zu den übrigen Leitungen (Signal- und Netzleitungen). Vermeiden Sie eine gemeinsame Klemmleiste für Netzeingang und Motorausgang.
Die Leitungsführung soll möglichst dicht am Bezugspotential erfolgen. Frei schwebende Leitungen wirken wie Antennen.

Erdung
Erden Sie alle metallisch leitfähigen Komponenten (Antriebsregler, Netzfilter, Netzdrossel) durch entsprechende Leitungen von einem zentralen Erdungspunkt (PE-Schiene). Die Sicherheitsvorschriften schreiben Mindestquerschnitte vor.
Diese sind unbedingt einzuhalten. Für die EMV ist jedoch nicht der Querschnitt, sondern die Oberfläche der Kontaktierung wichtig.

Aufbau

- Kontaktieren Sie Antriebsregler, Netzfilter und Netzdrossel großflächig zur geerdeten Montageplatte. Die Verwendung von verzinkten Montageplatten erlaubt eine dauerhafte Kontaktierung. Bei lackierten Platten ist der Lack der Montageflächen zu entfernen.
- Bei Verwendung mehrerer Montageplatten sind diese großflächig leitend miteinander zu verbinden (z. B. durch Kupferbänder).
- Der Schirm der Motorleitung ist mit dem Schirmanschluß des Antriebsreglers und großflächig mit der Montageplatte zu verbinden. Für eine großflächige Verbindung der Schirme mit der Montageplatte wird die Verwendung von Erdungsschellen auf metallisch blanken Montageflächen empfohlen.

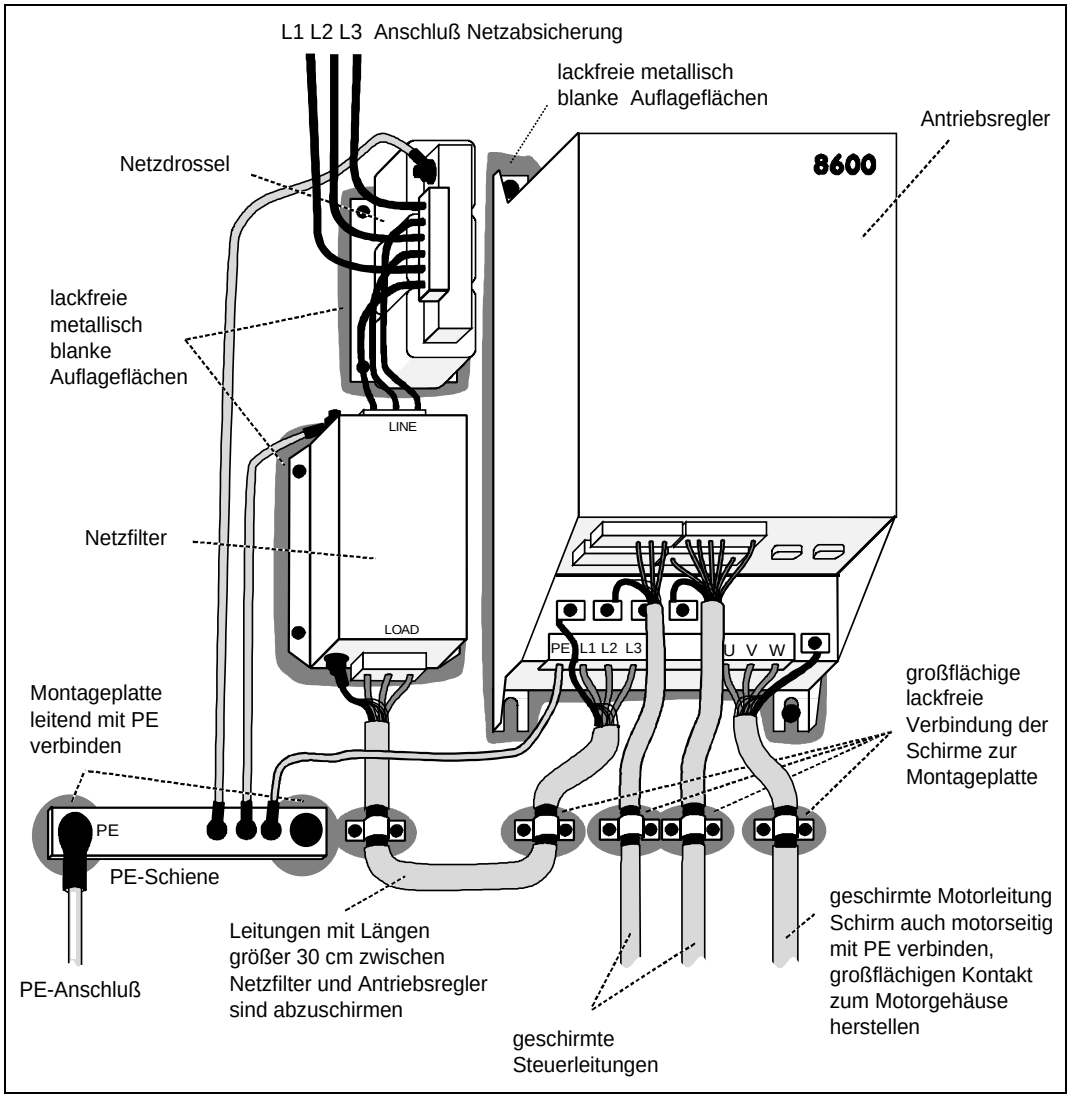


- Befinden sich Schütze, Motorschutzschalter oder Klemmen in der Motorleitung, so sind die Schirme der dort angeschlossenen Leitungen durchzuverbinden und ebenfalls großflächig mit der Montageplatte zu kontaktieren.
- Im Klemmenkasten des Motors ist der Schirm mit PE zu verbinden. Durch Verwendung von metallischer Kabelverschraubung am Motorklemmkasten wird eine großflächige Verbindung des Schirms zum Motorgehäuse erzielt.
- Ist die Länge der Netzleitung zwischen Netzfilter und Antriebsregler größer 30 cm, so ist diese abzuschirmen. Der Schirm der Netzleitung ist direkt am Antriebsregler und am Netzfilter aufzulegen und großflächig mit der Montageplatte zu verbinden.
- Wird ein Bremswiderstand eingesetzt, so ist der Schirm der Bremswiderstandsleitung direkt am Antriebsregler und am Bremswiderstand großflächig mit der Montageplatte zu verbinden.
- Die Steuerleitungen sind abzuschirmen. Die Schirme digitaler Steuerleitungen sind beidseitig aufzulegen. An der Antriebsreglerseite sind die Schirme der Steuerleitungen auf kürzestem Weg mit den am Antriebsregler vorgesehenen Schirmanschlüssen zu verbinden.
- Bei Einsatz der Antriebsregler in Wohngebieten ist – zur Begrenzung der Störstrahlung über die beschriebenen Maßnahmen hinaus – eine zusätzliche Schirmdämpfung von ≥ 10 dB erforderlich. Diese wird in der Regel durch Einbau in handelsübliche geschlossene metallische und geerdete Schaltschränke oder -kästen sicher erreicht.

Beachten Sie:

- Werden in der unmittelbaren Nähe der Antriebsregler Geräte betrieben, die der CE-Anforderung hinsichtlich der Störfestigkeit EN 50082-2 nicht genügen, so ist die elektromagnetische Beeinträchtigung dieser Geräte durch die Antriebsregler möglich.

Auf Montageplatte befindlicher Teil des CE-typischen Antriebssystems



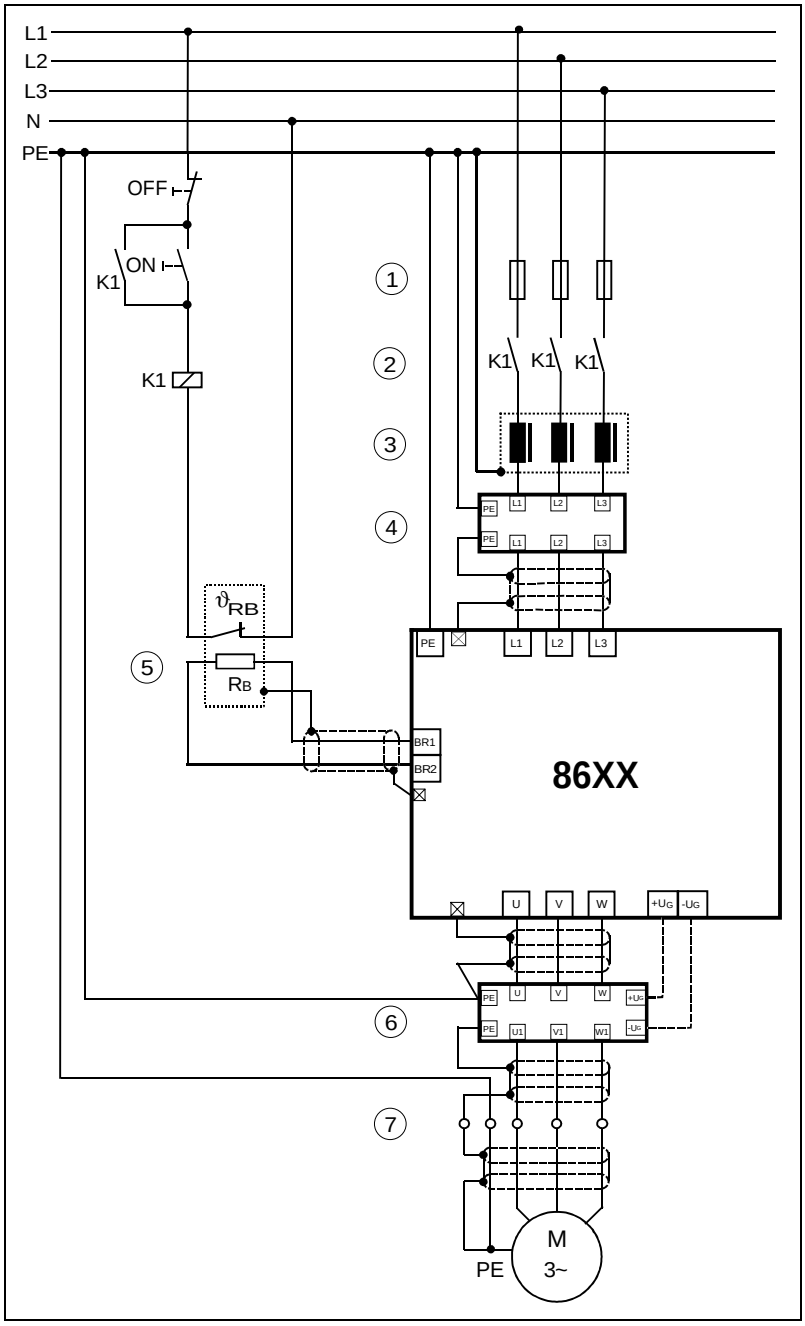
4.2.4 Schalten auf der Motorseite

Das Schalten auf der Motorseite ist sowohl zur Sicherheitsabschaltung (Not-Aus) als auch betriebsmäßig zulässig.

Zu beachten ist, daß beim Schalten mit freigegebenem Regler die Fehlermeldung "OC1" (Kurzschluß / Erdschluß) ausgelöst werden kann. Bei langen Motorleitungen können die Störströme über die parasitären Leitungskapazitäten so groß werden, daß die Kurzschlußüberwachung des Gerätes anspricht. In diesen Fällen ist ein Motorfilter zur Dämpfung der Störströme erforderlich (s. Seite 45).

5 Verdrahtung

5.1 Leistungsanschlüsse



① Leitungsschutz	⑤ Bremswiderstand
② Netzschütz	⑥ Motorfilter / Sinusfilter (Verbindung zu +UG / -UG nur bei Motorfilter)
③ Netzdrossel	⑦ Klemmenleiste im Schaltschrank
④ Netzfilter	☒ Schirmanschlüsse am Gerät

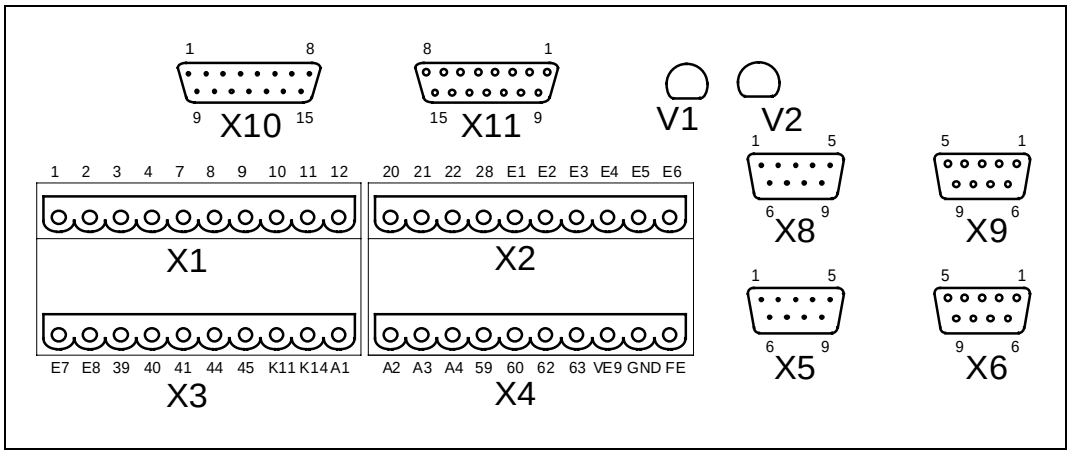
Alle Leistungsklemmen führen bis zu 3 Minuten nach dem Netzausschalten Spannung!

5.1.1 Anzugsmomente der Leistungsklemmen

Gerätetyp	8601...8605	8606, 8607	8608...8611	8612, 8613	8614, 8615
Anzugsmoment	0,6...0,8 Nm (5,3...7,1 lbfin)	1,2...1,5 Nm (10,6...13,3 lbfin)	1,5...1,8 Nm (13,3...16 lbfin)	6...8 Nm (53...70 lbfin)	15...20 Nm (133...177 lbfin)

5.2 Steueranschlüsse

Anordnung im Gerät:



X1 bis X4: Steuerklemmen
X5: Leitfrequenz- / Inkrementalgebereingang
X6: LECOM-Schnittstelle (RS232 / 485)
X8: 2. Leitfrequenz- / Inkrementalgebereingang (Option)
X9: Leitfrequenzausgang (Option)
X10, X11: Feldbusanschlüsse (Option, z. B. 2110IB für InterBus-S)
V1, V2; Anzeigen für Feldbusoptionen

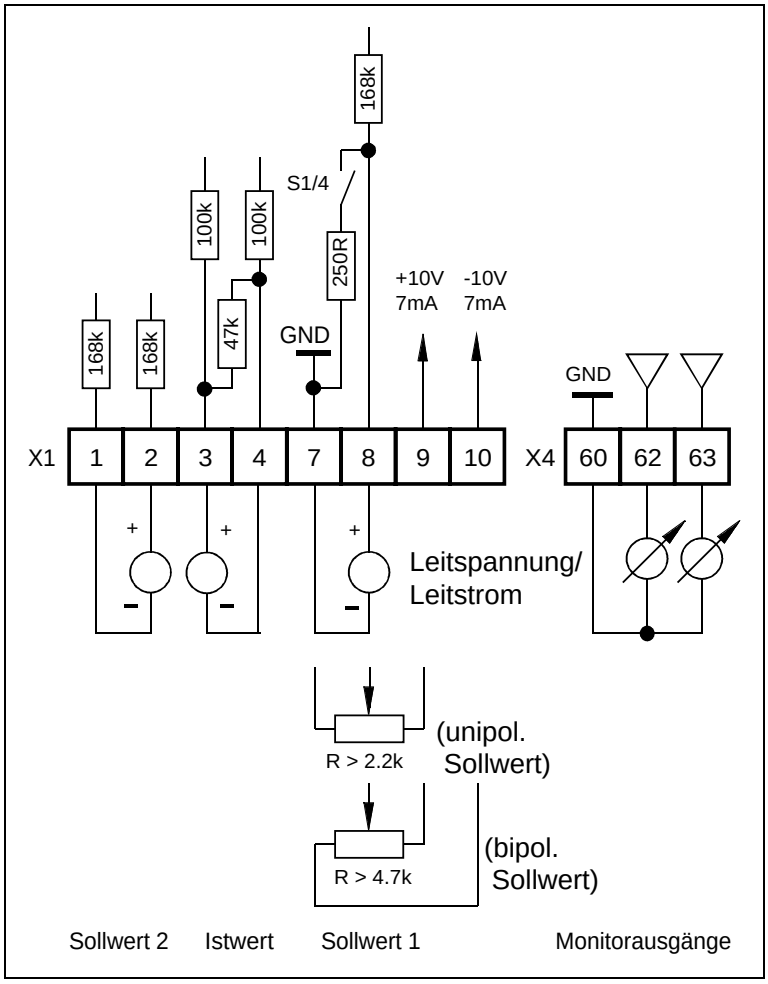
Hinweis

Die im Beipack mitgelieferten Steckklemmen immer auf die Stiftleisten X1 bis X4 stecken.
Die Schnittstellenstecker (Steckanschlüsse) X5 und X6 bei Nichtbenutzung mit den mitgelieferten Schutzkappen versehen.

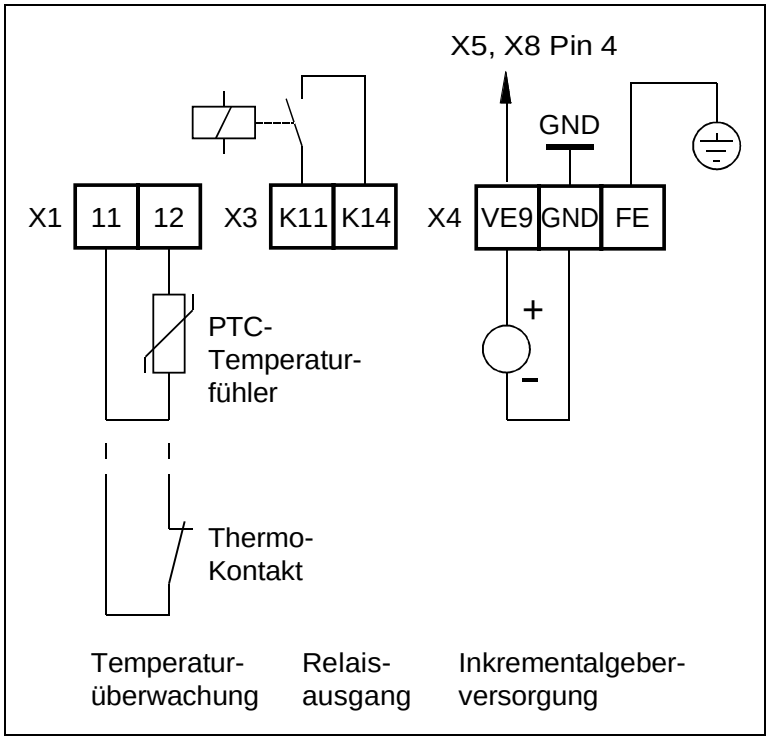
Die Funktionen einiger Steuerklemmen können über Schalter geändert werden (siehe hierzu die folgenden Kapitel 5.2.1 bis 5.2.7, Seite 30ff). Zum Umstellen dieser Schalter müssen Sie den Gerätedeckel abnehmen.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Ein- und Ausgänge des Gerätes über Codestellen zu parametrieren (siehe Seite 81ff).

5.2.1 Analoge Ein- und Ausgänge

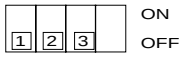
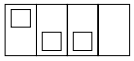
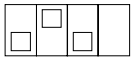
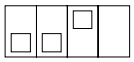
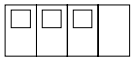
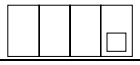
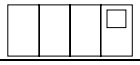


5.2.2 Weitere Ein- und Ausgänge



5.2.3 Beschreibung der analogen Ein- und Ausgänge

Analoge Eingänge

Klemme	Schalterstellung	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Pegel / Auflösung	Parametrierung s. Seite
1, 2		Sollwert 2	-10V...+10V 12Bit + Vorzeichen	68
3, 4		Istwert	-10V...+10V 12Bit + Vorzeichen	75 und 68
		Istwert	-30V...+30V 12Bit + Vorzeichen	75 und 68
		Istwert	-60V...+60V 12Bit + Vorzeichen	75 und 68
		Istwert	-90V...+90V 12Bit + Vorzeichen	75 und 68
		Istwert	-120V...+120V 12Bit + Vorzeichen	75 und 68
7		interne Masse (GND)		–
8		**Sollwert 1**, **Leitspannung**	-10V...+10V 12Bit + Vorzeichen	66
		Sollwert 1, Leitstrom	-20mA...+20mA oder ±4...20mA	66 und 68
9		Versorgungsspannung für Potentiometer	+10V / 7mA	–
10		Versorgungsspannung für Potentiometer	-10V / 7mA	–

Analoge Ausgänge (Monitorausgänge)

Klemme	Schalterstellung	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Pegel	Parametrierung s. Seite
60		Interne Masse (GND)		–
62		**Monitor 1 (Ausgangsfrequenz)**	-10V...+10V	94
		Monitor 1 (Ausgangsfrequenz)	-20mA...+20mA	94
63		**Monitor 2 (Ausgangsstrom)**	-10V...+10V	94
		Monitor 2 (Ausgangsstrom)	-20mA...+20mA	94

5.2.4 Beschreibung weiterer Ein- und Ausgänge

Klemme	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Parametrierung s. Seite
11, 12	Eingang zur Temperaturüberwachung des angeschlossenen Motors (PTC-Temperaturfühler / Thermokontakt) Wenn kein Temperaturfühler / Thermokontakt eingesetzt wird: – Klemmen 11 und 12 brücken oder Überwachung deaktivieren	82
K11, K14	Relaisausgang, Kontaktbelastbarkeit: 50V / 0,5A **(Fehlermeldung TRIP)**	90
VE9	Versorgungseingang für angeschlossenen Inkrementalgeber (X5 / X8)	–
GND	interne Masse (GND)	–
FE	Funktionserde	–

5.2.5 Digitale Ein- und Ausgänge

Die dargestellten Funktionsbelegungen der digitalen Ein- und Ausgänge entsprechen der Werkseinstellung. Benutzen Sie zum Schalten der Signalleitungen nur Relais mit Schwachstromkontakten. Hierzu haben sich Relais mit Goldkontakten bewährt.

Alle digitalen Ein- und Ausgänge sind SPS-kompatibel und bei Betrieb mit einer externen Versorgungsspannung (24 V) galvanisch von der übrigen Steuerbaugruppe getrennt. Für den Anschluß der Versorgungsspannung sind die Klemmen 39 und 59 vorgesehen. Wenn keine externe Versorgungsspannung vorhanden ist, kann die interne 15-V-Versorgung benutzt werden.

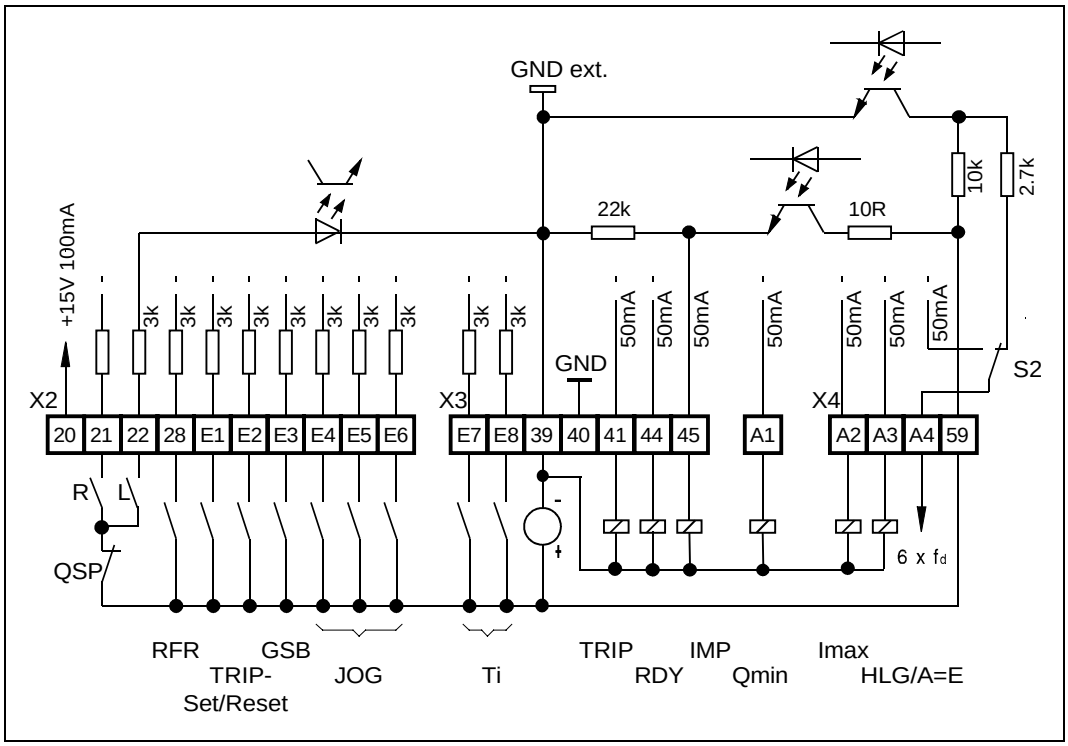
Versorgung mit externer Spannung (24 V)

Eingänge:

Eingangsspannung:	0 bis 30 V
	LOW-Pegel: 0 bis 5 V
	HIGH-Pegel: 13 bis 30 V
Eingangsstrom:	bei 24V 8mA pro Eingang

Ausgänge:

Max. Versorgungsspannung:	30 V
Max. Ausgangsstrom:	50 mA pro Ausgang (externer Widerstand mind. 480 Ω bei 24 V, z. B. Relais, Art.-Nr. 326 005)



Lenze

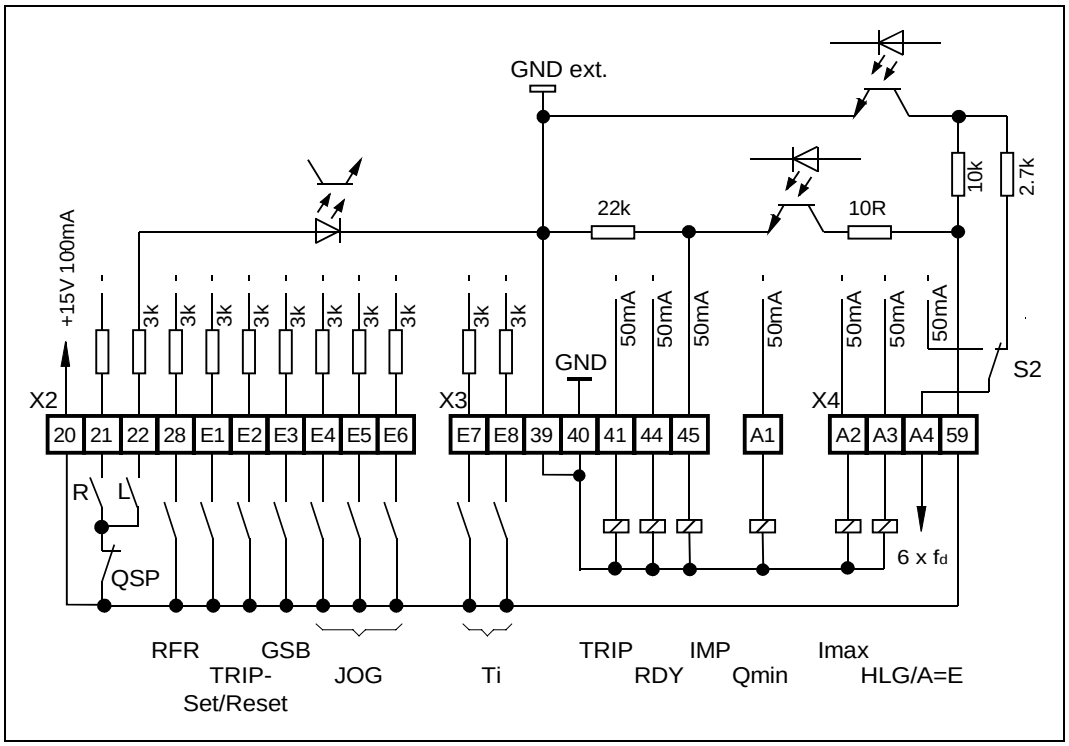
Versorgung mit interner Spannung (15 V)

Eingänge:

Eingangsspannung:	0 bis 30 V
	LOW-Pegel: 0 bis 5 V
	HIGH-Pegel: 13 bis 30 V
Eingangsstrom:	bei 15V 5mA pro Eingang

Ausgänge:

Max. Versorgungsspannung:	30 V
Max. Ausgangsstrom:	50 mA pro Ausgang (externer Widerstand mind. 300 Ω bei 15 V, z. B. Relais, Art.-Nr. 326 850)



Achtung: Die interne 15-V-Versorgung darf mit maximal 100 mA belastet werden.
Die Klemmen 39 und 40 müssen bei Versorgung mit der internen 15-V-Spannung gebrückt werden.

5.2.6 Beschreibung der digitalen Ein- und Ausgänge

Digitale Eingänge

Klemme	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Pegel zur Aktivierung	Programmierung s. Seite
20	Versorgungsspannung 15V, 100mA		–
21	Schnellstop aufheben, Drehrichtung rechts	HIGH	60
22	Schnellstop aufheben, Drehrichtung links	HIGH	60
28	Reglerfreigabe – RFR	HIGH	60
E1	Frei belegbarer Eingang **(Fehlermeldung setzen – TRIP-Set)**	HIGH	81ff
E2	Frei belegbarer Eingang **(Fehlermeldung zurücksetzen – TRIP-Reset)**	HIGH	81ff
E3	Frei belegbarer Eingang **(Gleichstrombremse aktivieren – GSB)**	HIGH	81ff
E4, E5, E6	Frei belegbarer Eingang **(JOG-Sollwerte freigeben, sieben JOG-Werte)**	HIGH	81ff
E7, E8	Frei belegbarer Eingang **(zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten freigeben, drei T_i-Wertepaare)**	HIGH	81ff

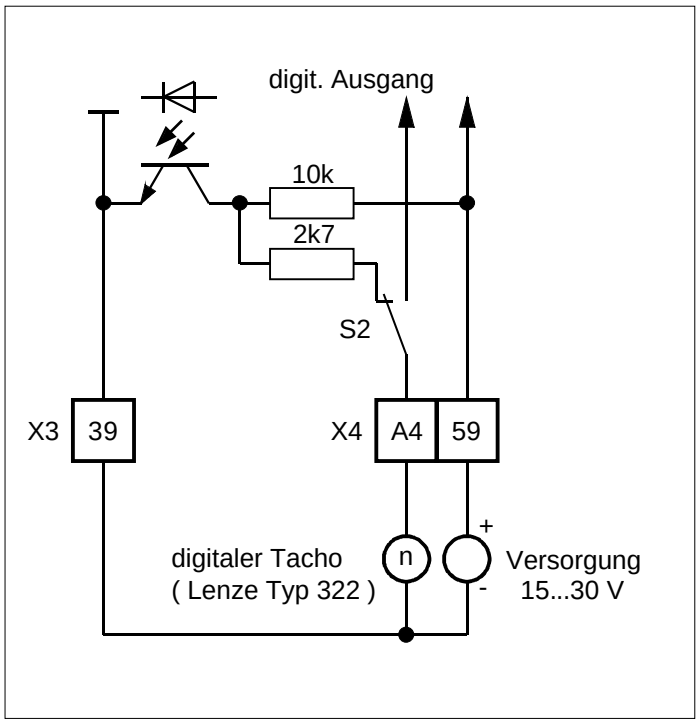
Digitale Ausgänge

Klemme	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Meldung im Gerätezustand		Programmierung s. Seite
		"betriebsbereit"	"Funktion aktiv"	
41	Fehlermeldung – TRIP	HIGH	LOW	92
44	Betriebsbereit – RDY	HIGH	HIGH	92
45	Impulssperre – IMP	HIGH	LOW	93
A1	Frei belegbarer Ausgang **(Ausgangsfrequenz < Q_{min}-Schwelle)**	LOW	LOW	90ff
A2	Frei belegbarer Ausgang **(Maximalstrom erreicht I_{max})**	LOW	HIGH	90ff
A3	Frei belegbarer Ausgang **(Sollwert erreicht -HLG/A=E)**	HIGH	HIGH	90ff

Klemme	Schalter-stellung	Verwendung **(Werkseinstellung)**	Meldung	Programmierung s. Seite
A4		Frequenzausgang **(6fache Drehfeldfrequenz 6 · f_d**	Pulsfolge	–
		Frei belegbarer Ausgang **(ohne Funktion)**	–	90ff
39		Masse der digitalen Ein- und Ausgänge (GND extern)	–	–
40		interne Masse (GND)	–	–
59		Versorgungseingang der digitalen Ausgänge (24 V extern oder 15 V intern)	–	–

5.2.7 Frequenzausgang 6 · f_d

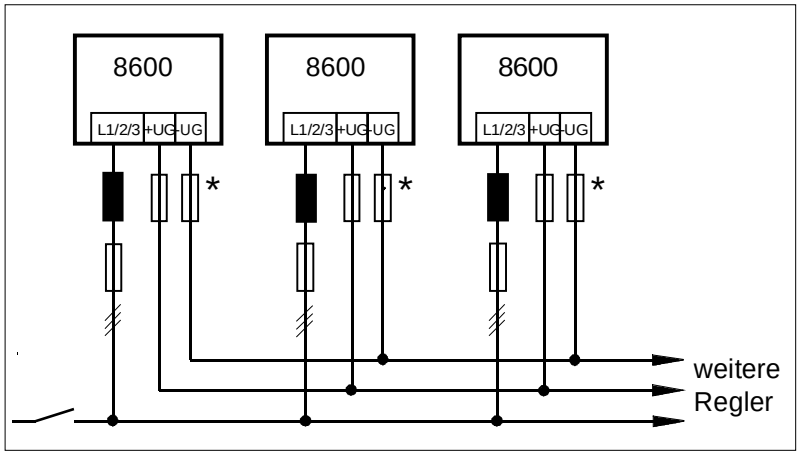
Wenn Sie z. B. die Ausgangsfrequenz oder die Drehzahl des Antriebs über eine digitale Anzeigeeinheit sichtbar machen wollen, können Sie den Frequenzausgang "6fache Drehfeldfrequenz" verwenden. Im Werksabgleich ist die Klemme A4 mit dieser Funktion belegt. Dieser Ausgang ist wie die anderen digitalen Ausgänge potentialfrei und über die Klemmen 39 und 59 zu versorgen.



5.3 Betrieb mit Zwischenkreiseinspeisung

5.3.1 Verbundbetrieb mehrerer Antriebe

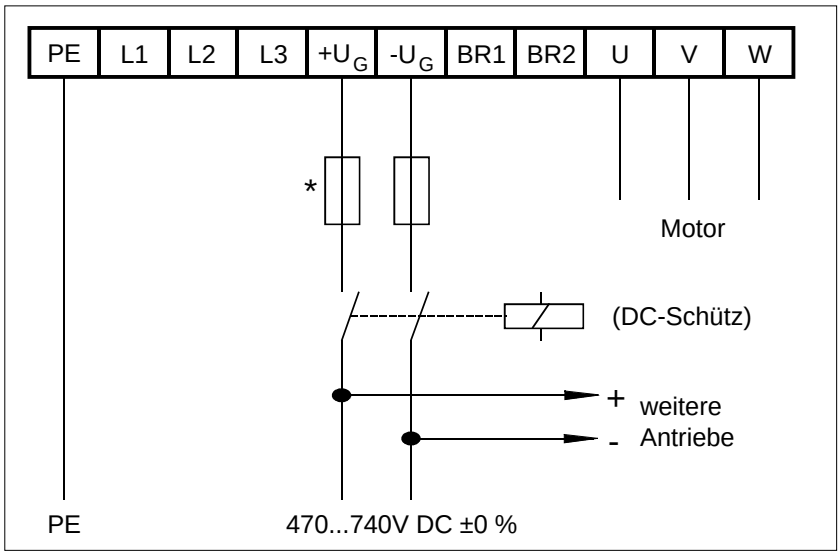
Antriebe, die über Drehspannung versorgt werden, können über die Klemmen $+U_G$ und $-U_G$ zum Energieaustausch untereinander verbunden werden.
Für einen solchen Verbund müssen alle Antriebsregler gleichzeitig mit derselben Netzspannung versorgt werden. Außerdem muß jedem Antriebsregler die empfohlene Netzdrossel vorgeschaltet werden.



* Die Sicherungen müssen auf den Ausgangsnennstrom des Gerätes und eine Spannungsfestigkeit von 1000V DC ausgelegt werden.

5.3.2 Versorgung mit Gleichspannung

Bei direkter Einspeisung in den Zwischenkreis ist eine Energierückspeisung ebenfalls möglich. Arbeitet der Antrieb generatorisch (Bremsbetrieb), wird die gewonnene Energie an die Gleichspannungsquelle abgegeben. Der Einsatz eines Bremschoppers ist dann im allgemeinen nicht mehr notwendig.



* Die Sicherungen müssen auf den Ausgangsnennstrom des Gerätes und eine Spannungsfestigkeit von 1000V DC ausgelegt werden.

5.4 Abschirmungen

Leitungsschirme erhöhen die Störfestigkeit des Antriebssystems und reduzieren die Störstrahlung.

Die Leistungs- und Steueranschlüsse der Umrichter sind ohne Abschirmungen der Anschlußleitungen störfest bis Schärfegrad 4 nach IEC 801-4. Störspannungen (Burst) von 4 kV auf den Leistungsklemmen und 2 kV auf den Steuerklemmen sind zulässig.

Geschirmte Leitungen sind erforderlich, wenn Sie den Umrichter in einer Umgebung betreiben wollen, in denen Schärfegrad 4 nicht ausreichend ist.

Wenn Sie durch den Aufbau eines CE-typischen Antriebssystems auf konformitätsbewertende Funkstörmessungen verzichten wollen, ist die Verwendung von abgeschirmten Leitungen erforderlich.

5.5 Erdung der Steuerelektronik

Die Erdung der Steuerelektronik soll sicherstellen, daß das Potential der Steuerelektronik 50 V gegenüber PE (Gehäuse) nicht überschreitet.

Einzelantriebe
Brücken Sie die Steuerklemmen GND und FE.

Verbundantriebe
Bei Verlegung der Masse (GND-Verbindungen) dürfen keine Masseschleifen entstehen. Führen Sie alle Masseleitungen auf externe isolierte Sammelpunkte und verbinden Sie diese sternförmig untereinander. Legen Sie dann den Sternpunkt in der zentralen Einspeisung auf PE.
Stellen Sie sicher, daß durch die Erdung der Steuerelektronik keine externen Geräte beschädigt werden.

6 Zubehör

Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten.

6.1 Bremswiderstände

Im generatorischen Betrieb, z. B. beim Abbremsen des Antriebs, speist die Maschine Energie in den Zwischenkreis des Antriebsreglers zurück.
Wenn große Massen abgebremst werden und / oder kurze Ablaufzeiten eingestellt sind, kann dadurch die Spannung im Zwischenkreis den maximal zulässigen Wert überschreiten.
Bei Überspannung im Zwischenkreis setzt der Regler Impulssperre und meldet "Überspannung". Der Regler hebt die Impulssperre wieder auf, wenn die Spannung wieder im zulässigen Bereich liegt.

Mit dem geräteinternen Bremschopper und einem externen Bremswiderstand läßt sich das Auftreten von Überspannung im Zwischenkreis vermeiden. Der Bremschopper schaltet den externen Bremswiderstand zu, wenn die Spannung im Zwischenkreis 765 V übersteigt.
Die beim Bremsen zurückgespeiste Energie wird so als Wärme abgeführt, so daß die Spannung im Zwischenkreis nicht weiter steigt.

- Der Bremschopper ist bereits im Standardgerät enthalten.
- Der passende Bremswiderstand ist als Option erhältlich. Er wird an die Klemmen BR1 und BR2 angeschlossen (siehe Anschlußplan, Seite 28).

6.1.1 Auswahl des Bremswiderstandes

- Folgende Zuordnungen erlauben
  - eine Bremszeit bis maximal 15 Sekunden
  - eine maximale relative Einschaltdauer von 10 %.
- Bezugsgröße der Zuordnung ist die eingestellte Geräte-dauerleistung.

Betrieb mit Nennleistung (Werkseinstellung)

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Widerstand/Ω	370	370	240	180	180
Leistung/kW	0,15	0,15	0,2	0,3	0,3
Bestellnummer	ERBM370R150W	ERBM370R150W	ERBM240R200W	ERBD180R300W	ERBD180R300W

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Widerstand/Ω	100	100	68	47	33
Leistung/kW	0,6	0,6	0,8	1,2	2,0
Bestellnummer	ERBD100R600W	ERBD100R600W	ERBD068R800W	ERBD047R01K2	ERBD033R02K0

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Widerstand/Ω	33	22	15	15	15
Leistung/kW	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Bestellnummer	ERBD033R02K0	ERBD022R03K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0

Betrieb mit erhöhter Leistung

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Widerstand/Ω	370	240	180	180	180
Leistung/kW	0,15	0,2	0,3	0,3	0,3
Bestellnummer	ERBM370R150W	ERBM240R200W	ERBD180R300W	ERBD180R300W	ERBD180R300W

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Widerstand/Ω	100	100	47	33	33
Leistung/kW	0,6	0,6	1,2	2,0	2,0
Bestellnummer	ERBD100R600W	ERBD100R600W	ERBD047R01K2	ERBD033R02K0	ERBD033R02K0

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Widerstand/Ω	33	15	15	15	15
Leistung/kW	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Bestellnummer	ERBD033R02K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0

Betrieb mit maximaler Leistung

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Widerstand/Ω	240	180	180	180	–
Leistung/kW	0,2	0,3	0,3	0,3	–
Bestellnummer	ERBM240R200W	ERBD180R300W	ERBD180R300W	ERBD180R300W	–

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Widerstand/Ω	100	–	33	33	33
Leistung/kW	0,6	–	2,0	2,0	2,0
Bestellnummer	ERBD100R600W	–	ERBD033R02K0	ERBD033R02K0	ERBD033R02K0

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Widerstand/Ω	–	15	15	15	–
Leistung/kW	–	4,0	4,0	4,0	–
Bestellnummer	–	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0	ERBD015R04K0	–

Eine höhere Bremsleistung können Sie durch andere Widerstände oder durch paralleles oder serielles Schalten mehrerer Widerstände erreichen. Der auf Seite 40 angegebene Mindestwiderstand darf jedoch nicht unterschritten werden!

Wenn die oben genannten Bedingungen nicht zutreffen, bestimmen Sie den geeigneten Bremswiderstand wie folgt:

1. Widerstandswert bestimmen:

$$\text{Widerstandswert } [\Omega] \leq \frac{765^2\ [V^2]}{\text{benötigte Spitzenbremsleistung } [W]}$$

Geräteabhängig dürfen folgende Widerstandswerte nicht unterschritten werden:

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**	**8606**	**8607**
min. Widerstandswert	180Ω	180Ω	180Ω	180Ω	180Ω	100Ω	100Ω

Gerätetyp	**8608**	**8609**	**8610**	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
min. Widerstandswert	33Ω	33Ω	33Ω	33Ω	15Ω	15Ω	15Ω	15Ω

2. Nennleistung des Bremswiderstandes bestimmen:

$$\text{Nennleistung } [W] \geq \frac{\text{Einschaltdauer}}{\text{Zykluszeit}} \cdot \frac{765^2\ [V^2]}{\text{Widerstandswert } [W]}$$

Die zulässige Dauerleistung des geräteinternen Bremschoppers stellt hier keine Einschränkung dar. Sie entspricht der maximal zulässigen Spitzenbremsleistung.

3. Wärmekapazität des Bremswiderstandes bestimmen:

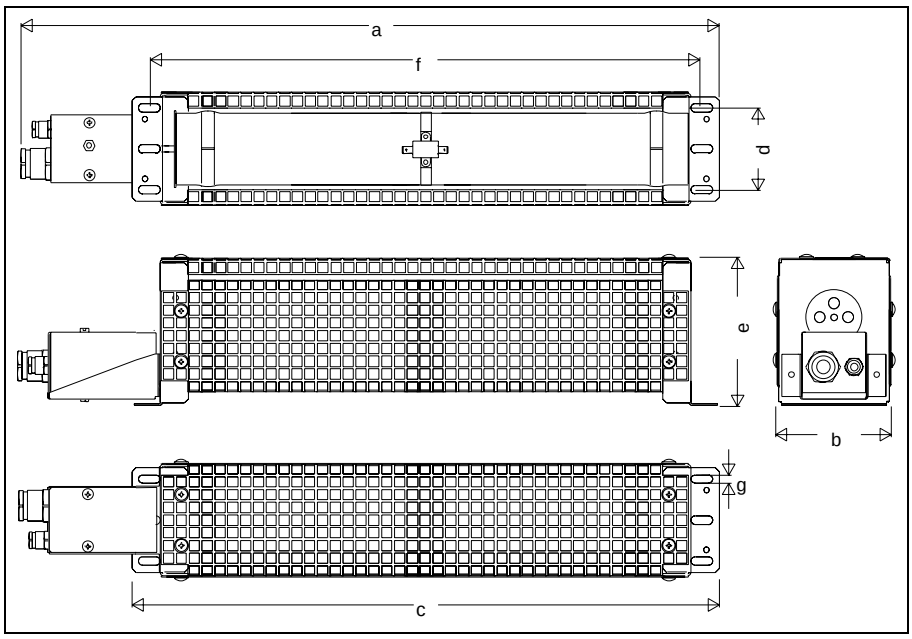
$$\text{Wärmekapazität } [kWs] \geq \frac{765^2\ [V^2]}{\text{Widerstandswert } [W]} \cdot \text{max. Bremszeit}$$

6.1.2 Technische Daten Bremswiderstände

Alle aufgeführten Bremswiderstände haben eine eingebaute Temperaturüberwachung. Der bei Übertemperatur betätigte Öffner ist ausgelegt für:

- maximal 250 V AC
- maximal 0,5 A

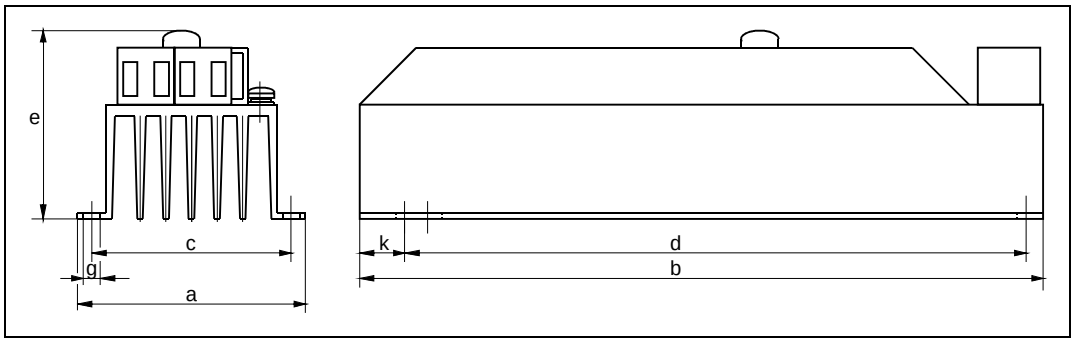
Gittergeschützte Bremswiderstände



Bremswiderstand		Abmessungen						
Widerstand Ω	Bestellnummer	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm
180	ERBD180R300W	440	89	354	64	115	326	6,5
100	ERBD100R600W	640	89	554	64	115	526	6,5
68	ERBD068R800W	540	177	454	150	115	426	6,5
47	ERBD047R01K2	640	177	554	150	115	526	6,5
33	ERBD033R02K0	640	265	554	240	115	526	6,5
22	ERBD022R03K0	740	177	654	150	229	626	6,5
15	ERBD015R04K0	640	265	554	240	229	526	15

Bremswiderstand		Widerstandswerte		
Widerstand Ω	Bestellnummer	Leistung kW	Spitzenbremsleistung kW	Wärmekapazität kWs
180	ERBD180R300W	0,3	3,0	45
100	ERBD100R600W	0,6	5,5	82,5
68	ERBD068R800W	0,8	8,0	120
47	ERBD047R01K2	1,2	11,5	180
33	ERBD033R02K0	2,0	16,5	300
22	ERBD022R03K0	3,0	24,8	450
15	ERBD015R04K0	4,0	36,5	600

Vergossene Modulwiderstände auf Kühlkörper



Bremswiderstand		Abmessungen						
Widerstand Ω	Bestellnummer	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	g mm	k mm
370	ERBM370R150W	80	240	70	225	95	5	7,5
240	ERBM240R200W	80	340	70	325	70	5	7,5

Bremswiderstand		Widerstandswerte		
Widerstand Ω	Bestellnummer	Leistung kW	Spitzenbremsleistung kW	Wärmekapazität kWs
370	ERBM370R150W	0,15	1,4	30
240	ERBM240R200W	0,2	2,2	30

6.2 Netzdrosseln

Vorteile beim Einsatz einer Netzdrossel:

- Geringere Netzrückwirkungen
  Die Kurvenform des Netzstroms wird der Sinusform angenähert, bei gleichzeitiger Reduzierung des effektiven Netzstroms um bis zu 40 % (Reduzierung der Netz-, Leitungs- und Sicherungsbelastung).
- Erhöhte Gerätelebensdauer
  Eine Netzdrossel reduziert die Wechselstrombelastung der Zwischenkreiskondensatoren und erhöht damit deren Lebensdauer bis auf das Doppelte.
- Transiente Überspannungen hoher Energie, wie sie netzseitig von Schutzschaltern oder Schmelzsicherungen erzeugt werden können, werden von den Geräten sicher überstanden.
- Niederfrequente Funkstörspannungen werden reduziert.

Beachten Sie:

- Bei Betrieb mit einer Netzdrossel erreicht die maximal mögliche Ausgangsspannung den Wert der Netzspannung nicht voll.
  - typischer Spannungsabfall im Nennpunkt: 4 bis 5 %.
- Netzdrosseln sind immer erforderlich bei Betrieb mit erhöhter oder maximaler Leistung.

6.2.1 Auswahl der Netzdrossel

- Bezugsgröße der Zuordnung ist die eingestellte Geräte-dauerleistung.

Betrieb mit Nennleistung (Werkseinstellung)

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Netznennstrom/A	3,0	3,9	5,5	7,0	8,8
Induktivität/mH	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 1,6	3 x 1,6
Strom/A	7,0	7,0	7,0	12,0	12,0
Bestellnummer	ELN3-0250H007	ELN3-0250H007	ELN3-0250H007	ELN3-0160H012	ELN3-0160H012

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Netznennstrom/A	12,0	15,0	20,5	28,0	34,5
Induktivität/mH	3 x 1,2	3 x 1,2	3 x 1,2	3 x 0,88	3 x 0,75
Strom/A	17,0	17,0	25	35	45
Bestellnummer	ELN3-0120H017	ELN3-0120H017	ELN3-0120H025	ELN3-0088H035	ELN3-0075H045

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Netznennstrom/A	41,0	53,0	66,0	78,0	96,0
Induktivität/mH	3 x 0,88	3 x 0,38	3 x 0,38	3 x 0,27	3 x 0,22
Strom/A	55	85	85	105	130
Bestellnummer	ELN3-0088H055	ELN3-0038H085	ELN3-0038H085	ELN3-0027H105	ELN3-0022H130

Betrieb mit erhöhter Leistung

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Netznennstrom/A	4,0	5,3	7,4	9,4	11,8
Induktivität/mH	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 1,6	3 x 1,6
Strom/A	7,0	7,0	7,0	12,0	12,0
Bestellnummer	ELN3-0250H007	ELN3-0250H007	ELN3-0250H007	ELN3-0160H012	ELN3-0160H012

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Netznennstrom/A	16,3	20,7	28	38	47
Induktivität/mH	3 x 1,2	3 x 1,2	3 x 0,88	3 x 0,75	3 x 0,75
Strom/A	17	25	35	45	45
Bestellnummer	ELN3-0120H017	ELN3-0120H025	ELN3-0088H035	ELN3-0075H045	ELN3-0075H045

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Netznennstrom/A	55	71	84	105	129
Induktivität/mH	3 x 0,88	3 x 0,38	3 x 0,38	3 x 0,27	3 x 0,22
Strom/A	55	85	85	105	130
Bestellnummer	ELN3-0088H055	ELN3-0038H085	ELN3-0038H085	ELN3-0027H105	ELN3-0022H130

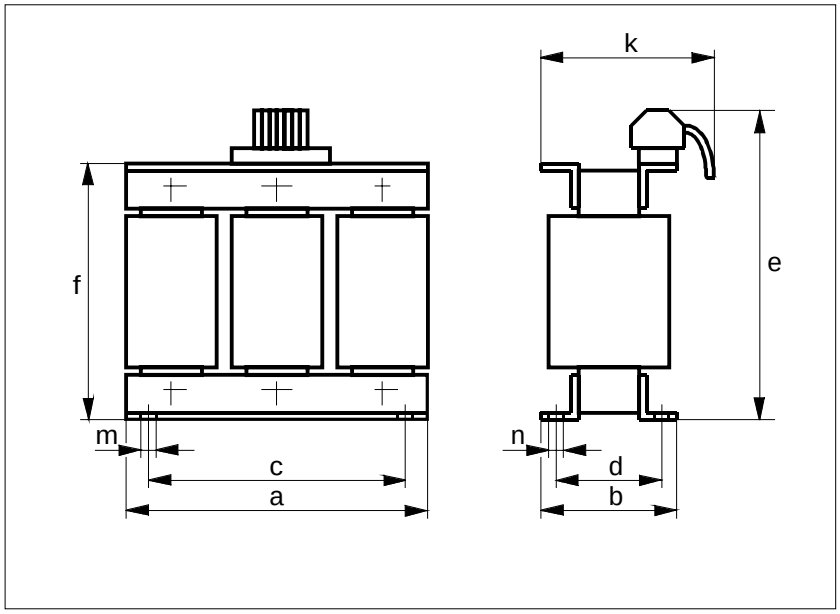
Betrieb mit maximaler Leistung

Gerätetyp	**8601**	**8602**	**8603**	**8604**	**8605**
Netznennstrom/A	5,3 A	7,0 A	9,2 A	11,6 A	–
Induktivität/mH	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 1,6	3 x 1,6	–
Strom/A	7,0	7,0	12,0	12,0	–
Bestellnummer	ELN3-0250H007	ELN3-0250H007	ELN3-0160H012	ELN3-0160H012	–

Gerätetyp	**8606**	**8607**	**8608**	**8609**	**8610**
Netznennstrom/A	20,5 A	–	37,2	50	54
Induktivität/mH	3 x 1,2	–	3 x 0,88	3 x 0,55	3 x 0,55
Strom/A	25,0	–	35	55	55
Bestellnummer	ELN3-0120H025	–	ELN3-0088H035	ELN3-0055H055	ELN3-0055H055

Gerätetyp	**8611**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Netznennstrom/A	–	83	100	125	–
Induktivität/mH	–	3 x 0,38	3 x 0,27	3 x 0,22	–
Strom/A	–	85	105	130	–
Bestellnummer	–	ELN3-0038H085	ELN3-0027H105	ELN3-0022H130	–

6.2.2 Technische Daten Netzdrosseln



Netzdrossel	Bestell-Nr.	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	k mm	m mm	n mm	Gewicht kg
7A / 2,5mH	ELN3-0250H007	120	61	84	45	130	105	73	6,0	11	1,8
12A / 1,6mH	ELN3-0160H012	150	70	90	54	155	130	81	6,0	11	3,8
17A / 1,2mH	ELN3-0120H017	120	65	109	51	162	110	80	5,0	10	2,7
25A / 1,2mH	ELN3-0120H025	150	76	140	61	180	140	95	5,0	10	6,0
35A / 0,88mH	ELN3-0088H035	180	91	161	74	225	165	120	6,3	11	9,8
45A / 0,75mH	ELN3-0075H045	180	91	161	74	225	165	120	6,3	11	9,8
55A / 0,88mH	ELN3-0088H055	228	114	176	94	270	205	131	8,8	13	17,0
85A / 0,38mH	ELN3-0038H085	228	111	206	94	263	205	140	6,3	11	19,5
105A / 0,27mH	ELN3-0027H105	228	111	206	94	273	205	150	6,3	11	20,0
130A / 0,22mH	ELN3-0022H130	264	102	240	81	265	237	135	6,3	11	20,0

6.3 Motorfilter

Vorteil beim Einsatz eines Motorfilters:

- Das Motorfilter dämpft die Störströme über die parasitären Leitungskapazitäten.
- Die Anstiegsgeschwindigkeit der Motorspannung wird auf 500 V/µs begrenzt.

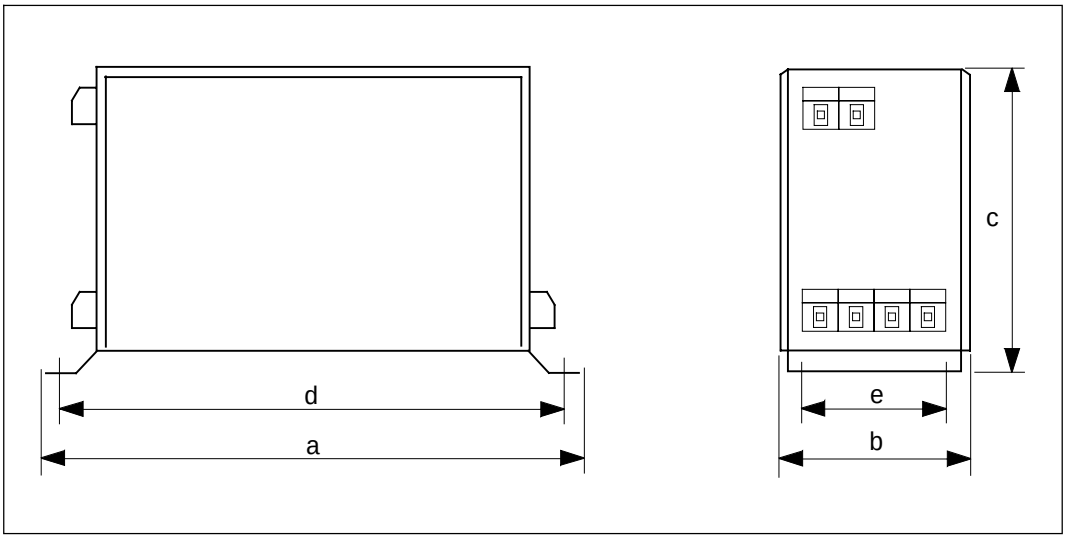
Motorfilter sind immer erforderlich:

- bei ungeschirmten Leitungen ab 100 m
- bei geschirmten Leitungen ab 50 m
- beim Einsatz von Motoren, deren Isoliersysteme nicht für den Umrichterbetrieb geeignet sind.
  (Angaben des Motorenherstellers beachten)

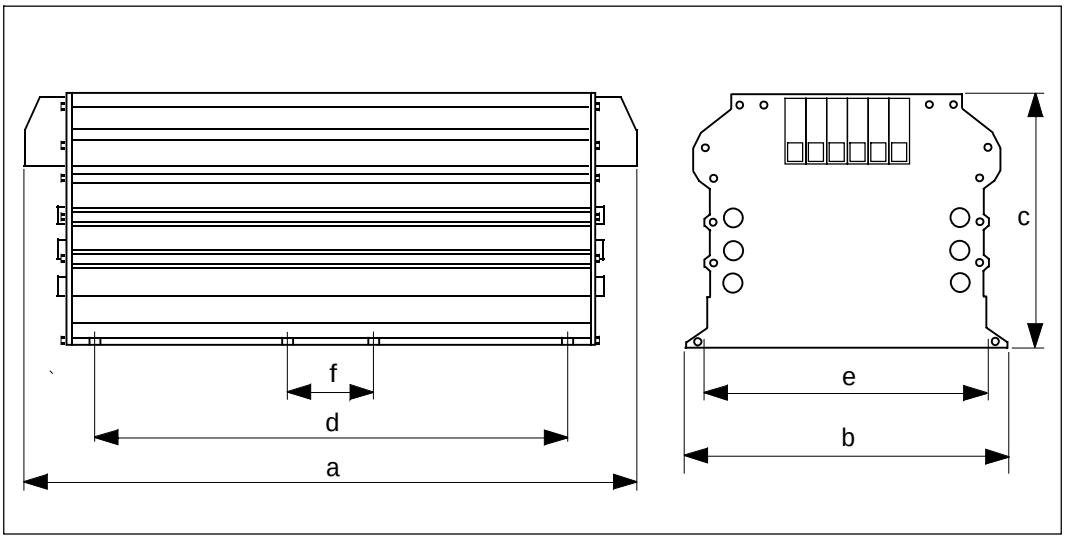
Beachten Sie:

- Installieren Sie das Motorfilter möglichst nahe am Umrichter.
  - Leitungslänge maximal 5 m
- Verbinden Sie die Anschlüsse $+U_G$ und $-U_G$ des Motorfilters nur mit den gleich bezeichneten Klemmen des Umrichters.
- Wählen Sie die Betriebsart "U/f-Kennlinienregelung" (C006 = -0-). Die Betriebsart "Magnetisierungsstromregelung" ist nicht zulässig.
- Die Schaltfrequenz muß 4 kHz betragen.
- Die maximal zulässige Ausgangsfrequenz ist 300 Hz.
- Der Umrichter wird zusätzlich zum Motorstrom mit ca. 12 % des Filternennstroms belastet.
- Der Spannungsabfall über dem Motorfilter bei Nennstrom und Nennfrequenz (f_d = 50 Hz) beträgt typisch 2 bis 3 % der Umrichterausgangsspannung.
- Bei Motorleitungslängen > 100 m (geschirmt) und > 200 m (ungeschirmt) bietet sich der Einsatz eines Sinusfilters an.
- Bei ungeschirmten Motorleitungen ist zur Bewertung der CE-EMV-Konformität ggf. die Installation auf Einhaltung der Störstrahlungspegel zu überprüfen.

6.3.1 Technische Daten Motorfilter



Bauform A



Bauform B

Filtertyp		Bestellnummer	a	b	c	d	e	f	Gewicht
Bauform	Nennstrom		mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
A	4,0 A	ELM3-030H004	210	75	160	197	50	–	3,5
A	10,0 A	ELM3-014H010	280	92	175	267	65	–	6,5
A	25,0 A	ELM3-007H025	280	130	256	267	100	–	15
B	55,0 A	ELM3-004H055	500	235	185	400	220	40	40

Bei Motorströmen > 55 A ist eine Parallelschaltung mehrerer Motorfilter einzusetzen.

Motorstrom	Motorfilter
bis 100A	2 x ELM3-004H060
bis 150A	3 x ELM3-004H060
bis 200A	4 x ELM3-004H060

6.4 Sinusfilter

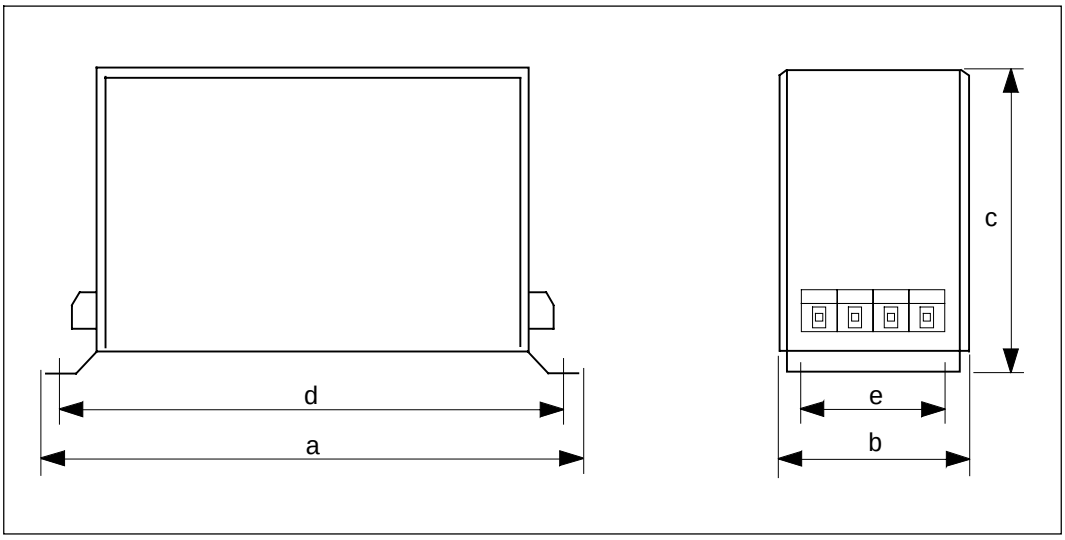
Vorteile beim Einsatz eines Sinusfilters:

- sinusförmige Ausgangsspannungen zur Versorgung elektronischer Geräte

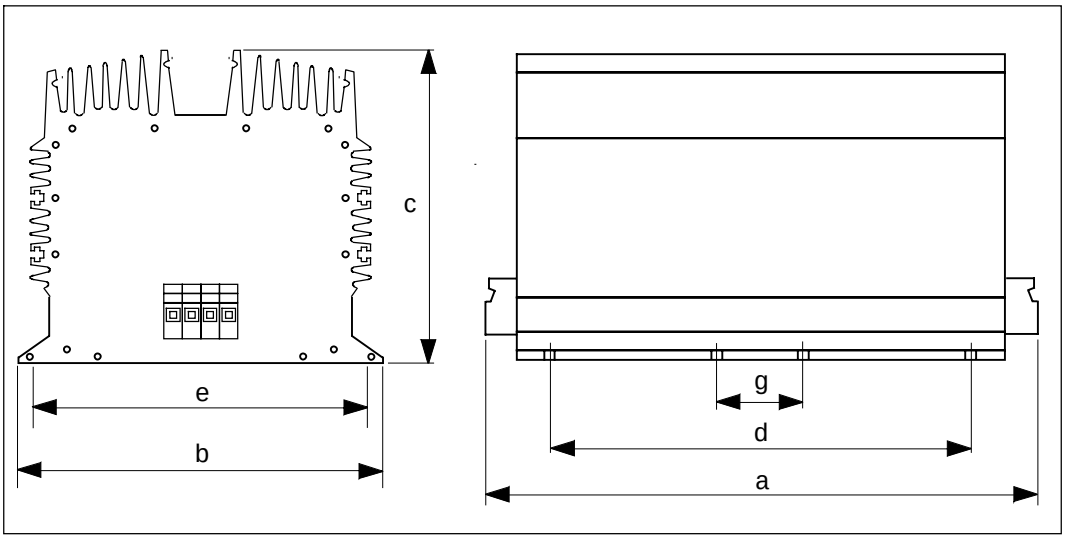
Beachten Sie:

- Installieren Sie das Sinusfilter möglichst nahe am Umrichter.
- Wählen Sie die Betriebsart "U/f-Kennlinienregelung" (C006 = -0-). Die Betriebsart "Magnetisierungsstromregelung" ist nicht zulässig.
- Die Schaltfrequenz muß auf 8 kHz (C018 = -4-) gestellt werden.
- Der Umrichter wird zusätzlich zum Motorstrom mit ca. 10% des Filternennstroms belastet.
- Der Spannungsabfall über dem Sinusfilter bei Nennstrom und Nennfrequenz (f_d = 50 Hz) beträgt typisch 7 % der Umrichterausgangsspannung.
- Die maximal zulässige Ausgangsfrequenz ist 120 Hz.
- Bei ungeschirmten Motorleitungen ist zur Bewertung der CE-EMV-Konformität ggf. die Installation auf Einhaltung der Störstrahlungspegel zu überprüfen.

6.4.1 Technische Daten Sinusfilter



Bauform A



Bauform B

Filtertyp		Bestellnummer	a	b	c	d	e	g	Gewicht
Bauform	Nennstrom		mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
A	4,0 A	EZS3-004A001	210	75	160	200	50	–	4,0
A	5,5 A	EZS3-006A001	280	92	175	270	65	–	8,0
A	7,0 A	EZS3-007A002	280	92	175	270	65	–	8,0
A	9,5 A	EZS3-010A002	280	130	256	267	100	–	16,0
A	13,0 A	EZS3-013A001	280	130	256	267	100	–	16,0
A	16,5 A	EZS3-017A001	280	130	256	267	100	–	19,0
B	24,0 A	EZS3-024A001	325	200	170	260	185	40,0	20,0

Wenn Sie ein Sinusfilter für höheren Strom benötigen, nehmen Sie bitte Rücksprache mit dem Werk.

6.5 Leitungsschutz

Leitungsschutzsicherungen zu empfohlenem Anschlußquerschnitt:

Gerätetyp	**8601 - 03**	**8604, 05**	**8606, 07**	**8608, 09**
Sicherungsnennstrom	16 A	20 A	35 A	50 A
Leitungsquerschnitt	2,5 mm^2 oder AWG 13 (12)	4 mm^2 oder AWG 11 (10)	10 mm^2 oder AWG 7 (6)	16 mm^2 oder AWG 5 (4)

Gerätetyp	**8610, 11**	**8612**	**8613**	**8614**	**8615**
Sicherungsnennstrom	63 A	100 A	125 A	160 A	200 A
Leitungsquerschnitt	25 mm^2 oder AWG 3	50 mm^2 oder AWG 0	50 mm^2 oder AWG 0	95 mm^2 oder AWG 3/0	95 mm^2 oder AWG 3/0

Wechseln Sie defekte Sicherungen nur im spannungslosen Zustand gegen den vorgeschriebenen Typ aus. Die Geräte führen Spannung bis zu 3 Minuten nach dem Netzausschalten!

Alternativ zu den Leitungsschutzsicherungen können Sie auch Sicherungsautomaten verwenden (z. B. Siemens Wechselstromautomaten Typ 5SX2, 3.. - 6)

6.6 Funkentstörfilter

Vorteil beim Einsatz eines Funkentstörfilters:

- Reduzierung hochfrequenter Funkstörungen.

Beachten Sie:

- Wegen der Erzeugung von Ableitströmen ist die Erdung der Funkentstörfilter zwingend erforderlich. Schließen Sie am Funkentstörfilter immer zuerst den Erdleiter an, auch wenn Sie einen Aufbau nur zu Versuchszwecken in Betrieb nehmen.
  Bei fehlender Erdung bilden sich lebensgefährliche Berührspannungen.
- Die im folgenden aufgeführten Filter sind für den Anschluß an 400-V-Netze geeignet.
  Wenn Sie Filter für eine Netzspannung von 460 V oder 480 V benötigen, nehmen Sie bitte Rücksprache mit dem Werk.

6.6.1 Zuordnung der Funkentstörfilter

Die Zuordnung der Funkentstörfilter richtet sich nach dem auf Dauer möglichen Netzstrom.

Betrieb mit Nennleistung (Werkseinstellung)

Umrichtertyp	Filternennstrom	Bestellnummer
8601...8603	8A	EZF3-008A001
8604...8606	16A	EZF3-016A001
8607...8608	25A	EZF3-025A001
8609...8610	36A	EZF3-036A001
8611	50A	EZF3-050A004
8612...8613	80A	EZF3-080A001
8614	110A	EZF3-110A001
8615	180A	EZF3-180A001

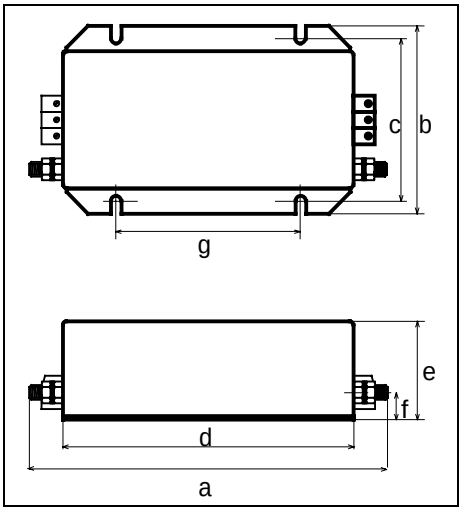
Betrieb mit erhöhter Leistung

Umrichtertyp	Filternennstrom	Bestellnummer
8601...8603	8A	EZF3-008A00
8604...8606	16A	EZF3-016A001
8607	25A	EZF3-025A001
8608	36A	EZF3-036A001
8609...8610	50A	EZF3-050A004
8611...8612	80A	EZF3-080A001
8613...8614	110A	EZF3-110A001
8615	180A	EZF3-180A001

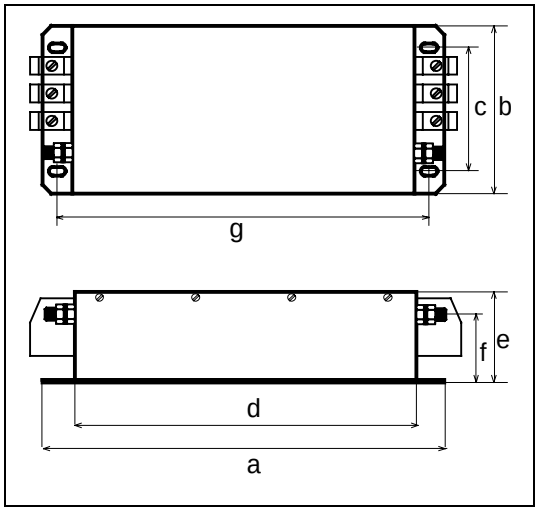
Betrieb mit maximaler Leistung

Umrichtertyp	Filternennstrom	Bestellnummer
8601...8602	8A	EZF3-008A001
8603...8604	16A	EZF3-016A001
8606	25A	EZF3-025A001
8608...8609	50A	EZF3-050A004
8610	80A	EZF3-080A001
8612	110A	EZF3-110A001
8613...8614	180A	EZF3-180A001

6.6.2 Technische Daten Funkentstörfilter



Bauform A



Bauform B

Filtertyp		Bestellnummer	a	b	c	d	e	f	g	m	Gewicht
Bauform	Nennstrom		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
A	8,0A	EZF3-008A001	220	115	100	180	60	17	115	6,5	1,8
A	16,0A	EZF3-016A001	240	150	135	200	65	17	115	6,5	1,8
A	25,0A	EZF3-025A001	250	150	135	200	65	17	115	6,5	3,0
A	36,0A	EZF3-036A001	250	150	135	200	65	17	115	6,5	3,0
A	50,0A	EZF3-050A004	250	150	135	200	65	17	115	6,5	3,1
B	80,0A	EZF3-080A001	427	170	130	350	90	70	375	15,0	9,5
B	110,0A	EZF3-110A001	436	170	130	350	90	70	375	15,0	9,5
B	180,0A	EZF3-180A001	537	180	156	350	152	88	470	16,0	13,0

6.7 Zubehör für die Leitfrequenzvernetzung

- Systemkabel für Master-Slave-Verbindung zwischen den einzelnen Geräten
- 2. Leitfrequenzeingang (SubD-Stecker X8), inklusive Montagezubehör
- Leitfrequenzausgang (SubD-Buchse X9), inklusive Montagezubehör
- Adapter für Inkrementalgeber
  Der Adapter wird benötigt, wenn der Inkrementalgeber über Klemmen an das Gerät – X5 oder X8 – angeschlossen werden soll.

	Bezeichnung	Bestellnummer
	Systemkabel (2,5 m lang)	EWLD002GGBB92
X8	9poliger SubD-Stecker (2. Leitfrequenzeingang)	EWZ0008
X9	9polige SubD-Buchse (Leitfrequenzausgang)	EWZ0009
	Adapter für Inkrementalgeber (Klemme / SubD-Stecker)	EWZ0011

7 Zubehör für Vernetzung

Weitere Informationen zu diesem Zubehör stellen wir Ihnen auf Anfrage gern zur Verfügung.

7.1 Anschaltbaugruppe 2110IB – InterBus-S

Eigenschaften:

- Zusatzbaugruppe für die Lenze-Gerätereihen 4900, 8600, 9200
- Slave-Anschaltbaugrupe für das Kommunikationssystem InterBus-S
- Integrierbar in die Antriebsregler-Grundgeräte
- Kombinierbar mit den Automatisierungsbaugruppen 2211PP, 2212WP
- Peripheriebusteilnehmer im InterBus-S-System
- Standardisierte Parameter und Gerätefunktionen nach dem DRIVECOM-Profil 21
- Zugriff auf sämtliche Lenze-Parameter
- Schneller zyklischer und zeitäquidistanter Datenaustausch
- LECOM-A/B-Schnittstelle am Gerät bleibt weiter aktiv
- Intelligente Baugruppe mit 16-Bit-Mikroprozessor

7.2 Anschaltbaugruppe 2130IB – PROFIBUS

Eigenschaften:

- Zusatzbaugruppe für die Lenze-Gerätereihen 4900, 8600, 9200
- Slave-Anschaltbaugrupe für das Kommunikationssystem PROFIBUS mit den Kommunikationsprofilen PROFIBUS-FMS und PROFIBUS-DP
- Busankopplung nach RS485-Norm oder Lichtwellenleiter entsprechend SINEC-L2FO
- Baudrate von 93,75 kBaud bis 1,5 MBaud
- Optionaler Parametrierkanal bei PROFIBUS-DP
- Kombinierbar mit den Automatisierungsbaugruppen 2211PP, 2212WP
- Standardisierte Parameter und Gerätefunktionen nach dem DRIVECOM-Profil 21
- Zugriff auf sämtliche Lenze-Parameter
- LECOM-A/B-Schnittstelle am Gerät bleibt weiter aktiv
- Intelligente Baugruppe mit 16-Bit-Mikroprozessor

7.3 Verbindungselemente für Lichtwellenleiter – LECOM-LI

Für die Vernetzung mit Hilfe von Lichtwellenleitern bietet Lenze eine Reihe von Verbindungselementen, die speziell auf die Umrichter abgestimmt sind. Dazu gehören Adapter mit optischem Sender und Empfänger, Verteiler und ein Netzteil. Die Lichtwellenleiter erlauben eine sehr störfeste Datenübertragung.

7.4 Pegelwandler 2101IP – LECOM-A/B

Mit dem Pegelwandler 2101IP erfolgt die Übertragung der seriellen Signale potentialgetrennt. Dadurch können Sie weiträumig verteilte Antriebssysteme (maximale Leitungslänge 1200 m) installieren, entweder als Mehrpunktverbindungen nach RS485 oder als Punkt-zu-Punkt-Verbindung nach RS422.

7.5 Adapter RS485 (LECOM-Schnittstelle X6)

Der Adapter wird benötigt, wenn die RS485-Schnittstelle des Gerätes über Klemmen verdrahtet werden soll.

8 Erstes Einschalten

Was muß getan werden, damit sich der Antrieb dreht?

Nach dem Zuschalten der Netzspannung ist das Gerät nach ca. 0,5 Sekunden betriebsbereit.

Die Frequenzumrichter sind werksseitig so eingestellt, daß ein entsprechend Kapitel 3.1 zugeordneter vierpoliger Normmotor mit 400-V-Nennspannung und 50-Hz-Nennfrequenz ohne weitere Einstellungen betrieben werden kann.

Bei einer Motorzuordnung nach Kapitel 3.2 oder 3.3, Seite 20ff, ist es notwendig, die zulässige Dauerausgangsleistung entsprechend zu erhöhen. Über die Codestellen C119 und C120 ist die Ausgangsstromüberwachung auf erhöhte Leistung bzw. maximale Leistung einzustellen (siehe Seite 99). Ebenso ist der I_0-Sollwert (C020) dem Motor anzupassen (siehe Seite 72).

Der Motor dreht sich, wenn:

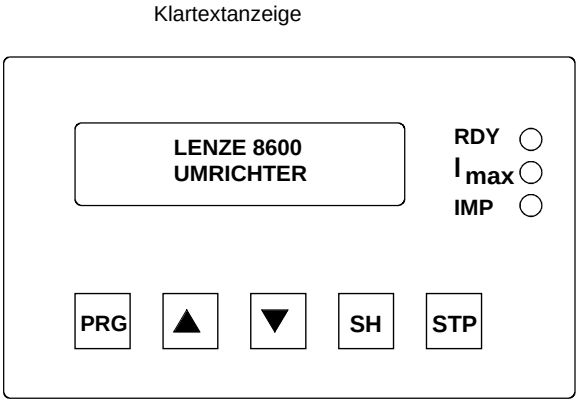
- der Regler freigegeben ist:
  Legen Sie an die Klemme 28 eine Spannung von 13 bis 30 V (HIGH-Signal).
- eine Drehrichtung vorgegeben ist:
  Rechtslauf: Legen Sie an die Klemme 21 eine Spannung von 13 bis 30 V (HIGH-Signal).
  Linkslauf: Legen Sie an die Klemme 22 eine Spannung von 13 bis 30 V (HIGH-Signal).
- der Sollwert nicht Null ist:
  Legen Sie an Klemme 8 eine Spannung größer 0 V (maximal 10 V).

Bezugspotential für die Klemmen 21, 22, 28 ist die Klemme 39. Brücken Sie bei Betrieb mit interner Spannungsversorgung (Klemme 20) die Klemmen 39 und 40. Bezugspotential für den Sollwerteingang Klemme 8 ist die Klemme 7.

Wenn Sie das Gerät über LECOM bedienen, müssen Sie zusätzliche Einstellungen vornehmen.

Parametrierung

1 Bedieneinheit



Zustandsanzeigen:

Betriebsbereit(LED grün)
Imax-Grenze erreicht (LED rot)
Impulssperre (LED gelb), ausgelöst durch:
- Reglersperre
- Fehlermeldung (TRIP)
- Unter- / Überspannung

1.1 Tastenfunktionen

Taste		Funktion
	PRG	Wechseln zwischen Code- und Parameterebene
SH +	PRG *	Änderung übernehmen
	▲	Angezeigte Zahl vergrößern
SH +	▲	Angezeigte Zahl schnell vergrößern
	▼	Angezeigte Zahl verkleinern
SH +	▼	Angezeigte Zahl schnell verkleinern
	STP	Regler sperren
SH +	STP *	Regler freigeben

* Hierzu zuerst die SH-Taste und dann **zusätzlich** die PRG- bzw. STP-Taste drücken.

1.2 Klartextanzeige

Position des Pfeils → kennzeichnet die aktuelle Bedienebene (Code- / Parameterebene)

↓ Code ↓ Parameter Einheit

	C	0	5	0		→			0	.	0		H	z	
A	u	s	g	a	n	g	s	f	r	e	q	u	e	n	z

Beispiel

Erklärender Text zum jeweiligen Code bzw. Parameter

2 Grundlagen der Parametrierung

Mit der Parametrierung des Frequenzumrichters können Sie den Antrieb an Ihre Anwendung anpassen. Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten sind in Codes organisiert. Sie sind numerisch in aufsteigender Reihenfolge sortiert und beginnen mit einem "C". Jeder Code bietet einen Parameter, mit dem Sie eine bestimmte Funktion einstellen können.

Parameter können absolute oder normierte Werte einer physikalischen Größe sein (z. B. 50 Hz oder 50 % bezogen auf f_{dmax}) oder als Zahlenschlüssel für bestimmte Zustände stehen
(z. B. -0- = Regler gesperrt, -1- = Regler freigegeben).

Wenn die einzustellenden Parameter als Werte einer physikalischen Größe dargestellt sind, kann sich die Schrittweite ändern. Beispiel: Die maximale Drehfeldfrequenz läßt sich bis 100 Hz in 0,1-Hz-Schritten einstellen und ab 100 Hz in 1-Hz-Schritten.

In einigen Codes können die Parameter nur gelesen, aber nicht verändert werden.

In der Werkseinstellung werden über die Bedieneinheit nur die Codes angezeigt, die für die gebräuchlisten Anwendungen notwendig sind. Zur Aktivierung des erweiterten Codesatzes siehe Seite 100.

2.1 Parameter ändern

Jeder Code, dessen Parameter Sie ändern können, hat eine Werkseinstellung. Um eine andere Einstellung zu erhalten, gibt es – je nach Code – drei verschiedene Möglichkeiten der Übernahme:

Unmittelbare Übernahme
Das Gerät übernimmt jede neue Einstellung sofort, d. h. bereits während Sie mit Hilfe der Pfeiltasten den Parameter verändern. Dies ist auch möglich, während der Antrieb läuft.

Parameter, die unmittelbar übernommen werden, sind in den Tabellen zur Einstellung mit **ON-LINE** gekennzeichnet.

Beispiel:
Das Gerät zeigt unter C050 die aktuelle Drehfeldfrequenz in Hz an. Sie wollen eine maximale Drehfeldfrequenz (C011) von 60 Hz einstellen.

Die Position des Pfeils kennzeichnet, ob Sie sich auf der Code- oder auf der Parameterebene befinden.

→	C	0	5	0				0	.	0		H	z	
A	u	s	g	a	n	g	s	f	r	e	q	u	e	n	z

▼ drücken, bis C011 erscheint

→	C	0	1	1				5	0	.	0		H	z	
m	a	x	.		F	r	e	q	u	e	n	z			

PRG drücken, um in die Parameterebene zu wechseln

	C	0	1	1		→		5	0	.	0		H	z	
m	a	x	.		F	r	e	q	u	e	n	z			

▲ drücken, bis 60 Hz erscheint

	C	0	1	1		→		6	0	.	0		H	z	
m	a	x	.		F	r	e	q	u	e	n	z			

Die maximale Drehfeldfrequenz von 60 Hz ist jetzt eingestellt und wird unmittelbar übernommen.

Übernahme mit SH + PRG

Das Gerät übernimmt eine neue Einstellung erst mit dem Ausführungsbefehl SH + PRG. Dies ist auch möglich, während der Antrieb läuft.

Drücken Sie zuerst SH und dann zusätzlich PRG. In der Anzeige erscheint für ca. 0,5 Sekunden --ok--. Das Gerät arbeitet jetzt mit dem neuen Parameter.

Die Tastenkombination aus SH und PRG ist mit der "Return-Taste" auf Ihrer Computertastatur vergleichbar.

Parameter, die Sie in einem Code auf diese Weise einstellen müssen, sind in den Tabellen zur Einstellung mit **SH + PRG** gekennzeichnet.

Übernahme mit SH + PRG bei Reglersperre

Das Gerät übernimmt eine neue Einstellung nur dann mit dem Ausführungsbefehl, wenn der Regler vorher gesperrt wird.

Sperren Sie den Regler, indem Sie z. B. STP drücken.
Drücken Sie zuerst SH und dann zusätzlich PRG. In der Anzeige erscheint für ca. 0,5 Sekunden --ok--. Das Gerät arbeitet mit dem neuen Parameter, wenn Sie die Reglersperre anschließend wieder aufheben.

Parameter, die Sie in einem Code auf diese Weise einstellen müssen, sind in den Tabellen zur Einstellung mit **[SH + PRG]** gekennzeichnet.

2.1.1 Einstellen von Parametern über zwei Codestellen

Einige Einstellungen werden mit Hilfe von zwei Codestellen programmiert. Dabei wird zunächst über den Vorwahlcode der Parameter gewählt, der verändert werden soll. Die Änderung selbst erfolgt dann über den Einstellcode. So ist z. B. zur Einstellung des JOG-Sollwertes JOG3 der Vorwahlcode C038 zunächst auf -3- einzustellen, bevor JOG3 über C039 parametriert werden kann.

2.2 Parameter speichern

Neu eingestellte Parameter werden nach der Übernahme zunächst nur im RAM gespeichert, d. h., die durchgeführten Änderungen bleiben so lange erhalten, wie das Gerät mit Netzspannung versorgt wird.

Wenn Sie wollen, daß Ihre Einstellungen durch Netzschalten nicht verloren gehen, müssen Sie die Parameter dauerhaft speichern.

- Wählen Sie Code C003.
- Wählen Sie mit -1- Parametersatz 1 aus.
- Drücken Sie zuerst SH und dann zusätzlich PRG.
  In der Anzeige erscheint --ok--.

Sie können jetzt den Umrichter spannungsfrei schalten. Ihre Einstellungen sind dauerhaft unter "Parametersatz 1" gespeichert.
Zum Speichern unterschiedlicher Parametersätze siehe Seite 89.

2.3 Parameter laden

Wenn Sie nur einen Parametersatz benötigen, speichern Sie Änderungen dauerhaft unter Parametersatz 1. Nach jedem Einschalten des Gerätes wird automatisch Parametersatz 1 geladen.
Zum Laden anderer Parametersätze siehe Seite 89.

3 Grundeinstellungen

3.1 Bedienungsart

Die Umrichter der Reihe 8600 bieten verschiedene Schnittstellen, von denen eine zur Steuerung und eine zur Parametrierung ausgewählt werden kann.

Geräteschnittstellen zur Steuerung und Parametrierung:

Klemmen — Mit den Klemmen können Sie den Umrichter ausschließlich steuern.

Bedieneinheit — Mit Hilfe der fünf Tasten und der Klartextanzeige auf der Bedienheit können Sie den Umrichter vorzugsweise parametrieren. Eine Steuerung über die Bedieneinheit ist ebenfalls möglich.

LECOM1 — Mit LECOM1 wird der Anschluß für LECOM-A/B (Stecker X6) bezeichnet, der zur Steuerung als auch zur Parametrierung des Umrichters über einen PC oder andere Leitsysteme dienen kann. Die Signale werden nach den Schnittstellennormen RS232 und RS485 verarbeitet. Sie können den Umrichter über den Stecker X6 an ein übergeordnetes System anschließen.
Weitere Informationen zu LECOM1 erhalten Sie auf Seite 140.

LECOM2 — Für erhöhte Anforderungen können Sie den Umrichter mit LECOM2 über eine Feldbus-Anschaltbaugruppe steuern und auch parametrieren. Hierzu werden die Feldbussysteme InterBus-S oder PROFIBUS mit dem DRIVECOM-Profil verwendet.
Weitere Informationen zu LECOM2 erhalten Sie auf Seite 141.

Über die Codestelle C001 "Bedienungsart" können Sie die benötigte Kombination einstellen:

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)			**Übernahme**
C001	Bedienungsart		Steuerung	Parametrierung	[SH + PRG]
		-0-	**Klemmen**	**Bedieneinheit**	
		-1-	Bedieneinheit	Bedieneinheit	
		-2-	Klemmen	LECOM 1 (X6)	
		-3-	LECOM 1 (X6)	LECOM 1 (X6)	
		-4-	Klemmen	LECOM 2	
		-5-	LECOM 2	LECOM 2	
		-6-	LECOM 2	Bedieneinheit	
		-7-	LECOM 2	LECOM 1	

Zu beachten ist, daß unabhängig von der gewählten Bedienungsart die Funktionen Reglerfreigabe und Schnellstop über die zugeordneten Klemmen immer aktiv bleiben.

3.1.1 Reglerfreigabe

Abhängig von der gewählten Bedienungsart (C001) sind zur Freigabe des Reglers verschiedene Schritte notwendig.

Klemmensteuerung, d. h. C001 = -0-, -2-, -4-

- Legen Sie eine Spannung zwischen 13 und 30 V an Klemme 28.
- Wenn Sie die STP-Taste gedrückt haben, müssen Sie den Regler mit SH + STP zusätzlich freigeben.

Bei Klemmensteuerung dient C040 als Anzeige:

- C040 = -0- bedeutet, Regler ist gesperrt,
- C040 = -1- bedeutet, Regler ist freigegeben.

Steuerung über Bedieneinheit, d. h. C001 = -1-

- Legen Sie eine Spannung zwischen 13 und 30 V an Klemme 28.
- Wenn Sie die STP-Taste gedrückt haben, müssen Sie den Regler mit SH + STP zusätzlich freigeben.
- Wenn Sie über die Bedieneinheit C040 auf -0- gesetzt haben, müssen Sie mit der Eingabe C040 = -1- den Regler zusätzlich freigeben.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C040	Reglerfreigabe	**-0-**	**Regler gesperrt/sperren**	SH + PRG
		-1-	Regler freigegeben/freigeben	

Steuerung über LECOM, d. h. C001 = -3-, -5-, -6-, -7-

- Legen Sie eine Spannung zwischen 13 und 30V an Klemme 28.
- Wenn Sie die STP-Taste gedrückt haben, müssen Sie den Regler mit SH + STP zusätzlich freigeben.
- Senden Sie C040 = -1- über die jeweilige Schnittstelle, die zur Steuerung angewählt wurde.

3.1.2 Schnellstop / Drehrichtung wählen

Schnellstop

Die Funktion Schnellstop (QSP) dient dazu, den Antrieb so schnell wie möglich stillzusetzen. Hierfür gibt es eine eigene Ablaufzeit, die von den normalerweise benötigten Ablaufzeiten unabhängig ist. Sie kann über C105 eingestellt werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C105	Ablaufzeit für Schnellstop	**5,0 s**	0,00 s	{10 ms}	1,00 s	ON-LINE
			1,0 s	{100 ms}	10,0 s	
			10 s	{1 s}	100 s	
			100 s	{10}	990 s	

Unabhängig von der gewählten Bedienungsart (C001) kann Schnellstop immer über die Klemmen 21 und 22 ausgelöst werden (LOW-Signal an beiden Klemmen).
Sind bei "Netz ein" die Klemmen 21 **und** 22 mit HIGH-Potential (von Klemme 20 oder externer Versorgung) beschaltet, so steht der Antrieb in "QSP".

Bei Klemmensteuerung dient C042 als Anzeige:

- C042 = -0- bedeutet, Schnellstop nicht aktiv,
- C042 = -1- bedeutet, Schnellstop aktiv.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen kann Schnellstop zusätzlich über C042 geschaltet werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C042	Schnellstop	-0-	Schnellstop nicht aktiv/beenden	SH + PRG
		-1-	**Schnellstop aktiv/aktivieren**	

Wenn Sie Schnellstop aufheben wollen:

- Legen Sie eine Spannung zwischen 13 und 30 V an Klemme 21 oder 22 (Linkslauf).
- Wenn Sie über die Bedieneinheit oder eine der LECOM Schnittstellen C042 auf -1- gesetzt haben, müssen Sie mit der Eingabe C042 = -0- Schnellstop zusätzlich aufheben.

Drehrichtung wählen

Bei Klemmensteuerung wird mit dem Anlegen eines HIGH-Signals an Klemme 21 oder 22 nicht nur Schnellstop aufgehoben, sondern gleichzeitig die Drehrichtung gewählt. Je nachdem, welche der beiden Klemmen angesteuert wird, resultiert aus einem positiven Hauptsollwert (Sollwert 1 / JOG-Sollwert) Rechtslauf oder Linkslauf.

Bedeutung (C176 = -0-)	Klemme 21	Klemme 22	Anzeige C041	Anzeige C042
Schnellstop aktiv	LOW	LOW	-x-	-1-
Schnellstop nicht aktiv – Hauptsollwert nicht invertiert	HIGH	LOW	-0-	-0-
Schnellstop nicht aktiv – Hauptsollwert invertiert	LOW	HIGH	-1-	-0-

Haben Sie eine Konfiguration mit Zusatzsollwert gewählt (siehe Seite 62), beachten Sie, daß eine Drehrichtungsumschaltung nur den Hauptsollwert invertiert, nicht Sollwert 2.

Funktionsumschaltung Klemmen 21, 22

Mit Code C176 können Sie die Klemmen 21 und 22 auch so konfigurieren, daß Schnellstop und Invertieren des Hauptsollwertes unabhängig voneinander geschaltet werden können.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C176*	Funktion Klemmen 21, 22	**-0-**	**Klemme 21: Schnellstop aufheben Klemme 22: Schnellstop aufheben, Hauptsollwert invertieren**	[SH + PRG]
		-1-	Klemme 21: Hauptsollwert invertieren Klemme 22: Schnellstop aufheben	

Die folgende Tabelle zeigt die Funktion der Klemmen für C176 = -1-.

Bedeutung (C176 = -1-)	Klemme 21	Klemme 22	Anzeige C041	Anzeige C042
Hauptsollwert nicht invertiert	LOW	x	-0-	-x-
Hauptsollwert invertiert	HIGH	x	-1-	-x-
Schnellstop aktiv	x	LOW	-x-	-1-
Schnellstop nicht aktiv	x	HIGH	-x-	-0-

Bei Drahtbruch an Klemme 21 kann der Antrieb die Drehrichtung wechseln.

3.2 Konfiguration

Über Code C005 wird die interne Regelstruktur sowie die Verwendung der Soll- und Istwerteingänge festgelegt. Folgende Konfigurationen können eingestellt werden.

Drehzahlgesteuerter Betrieb:

Code	Parameter	Bedeutung			Übernahme
		Sollwert 1	Sollwert 2	Istwert	
C005	-0-	Klemmen 7/8, unipolar oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	nicht aktiv	nicht aktiv	[SH + PRG]
	-1-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	nicht aktiv	
	-2-	Eingang X5 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	nicht aktiv	

Drehzahlgeregelter Betrieb:

Code	Parameter	Bedeutung			Übernahme
		Sollwert 1	Sollwert 2	Istwert	
C005	-11-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 analoger Istwert (z. B. DC-Tacho)	[SH + PRG]
	-13-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X5 Impulsgeber (2spurig)	
	-14-*	Eingang X8 Leitfrequenz	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X5 Impulsgeber (2spurig)	
	-15-*	Eingang X5 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X8 Impulsgeber (2spurig)	

* Je nachdem, welche Konfiguration Sie wählen, kann der Sollwert 1 oder der Istwert über den Leitfrequenzausgang X9 wieder ausgegeben werden.

Tänzerlageregelung (siehe Kap. 9):

Code	Parameter	Bedeutung			Übernahme
		Sollwert 1	Sollwert 2 = Radius-Istwert	Tänzerlage-Istwert	
C005	-201-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 (bipolar)	[SH + PRG]
	-202-	Eingang X5 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 (bipolar)	

Drehmomentenregelung (siehe Kap. 10):

Code	Parameter	Bedeutung			Übernahme
		Sollwert 1	Sollwert 2	Drehmomenten-Sollwert	
C005	-20-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 (unipolar)	[SH + PRG]
	-21-	Eingang X5 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 (bipolar)	

3.2.1 Beispiel zur Bestimmung einer Konfiguration

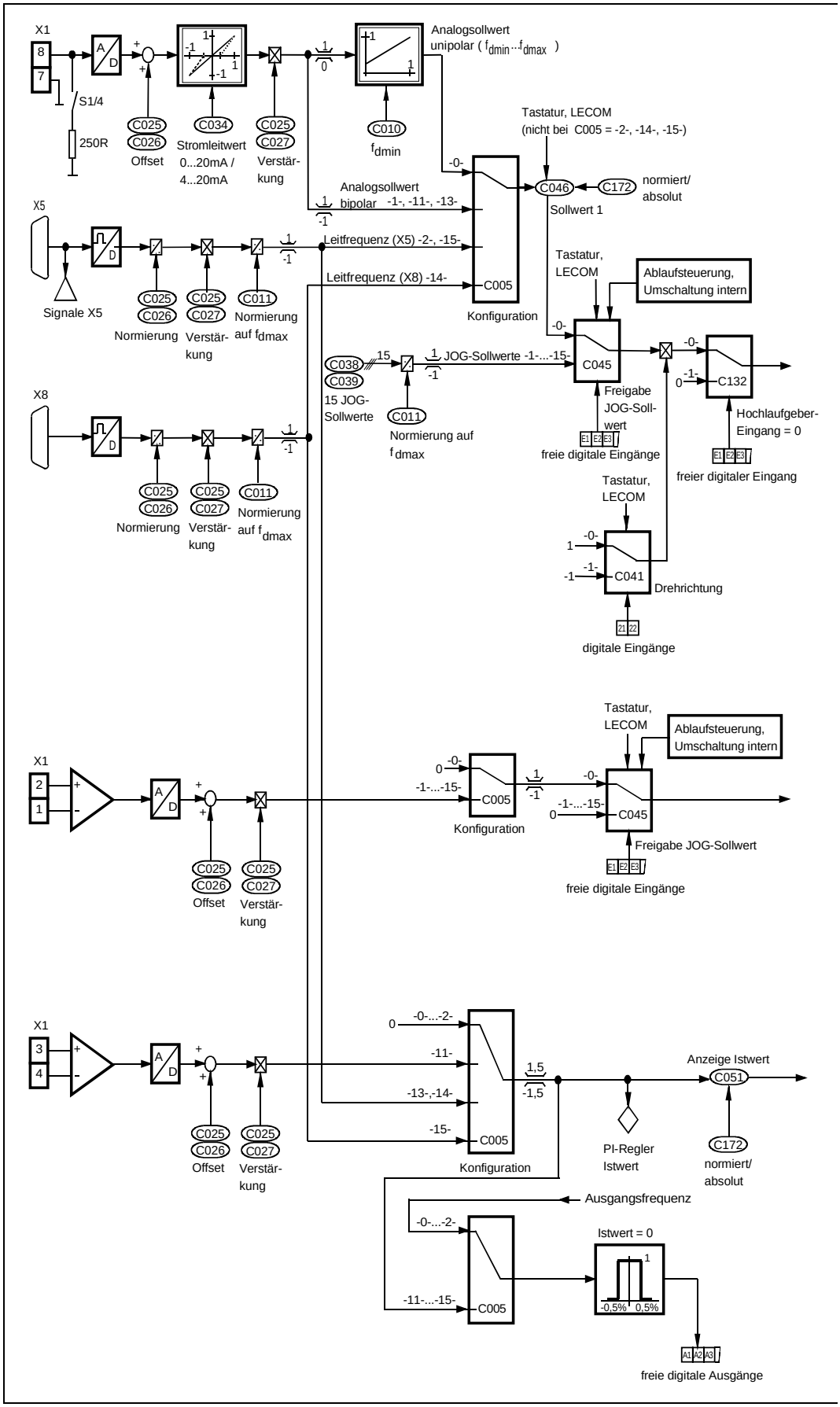
In einer Anlage soll die Drehzahl des Motors über einen bipolaren analogen Sollwert vorgegeben werden (0...+10 V für Rechtsdrehfeld, 0...10 V für Linksdrehfeld).
Es soll ferner eine Drehzahlregelung aufgebaut werden, für die als Istwertrückführung ein DC-Tacho vorgesehen ist. Ein Sollwert 2 wird nicht verwendet.

Die entsprechende Konfiguration läßt sich darauf wie folgt ermitteln:

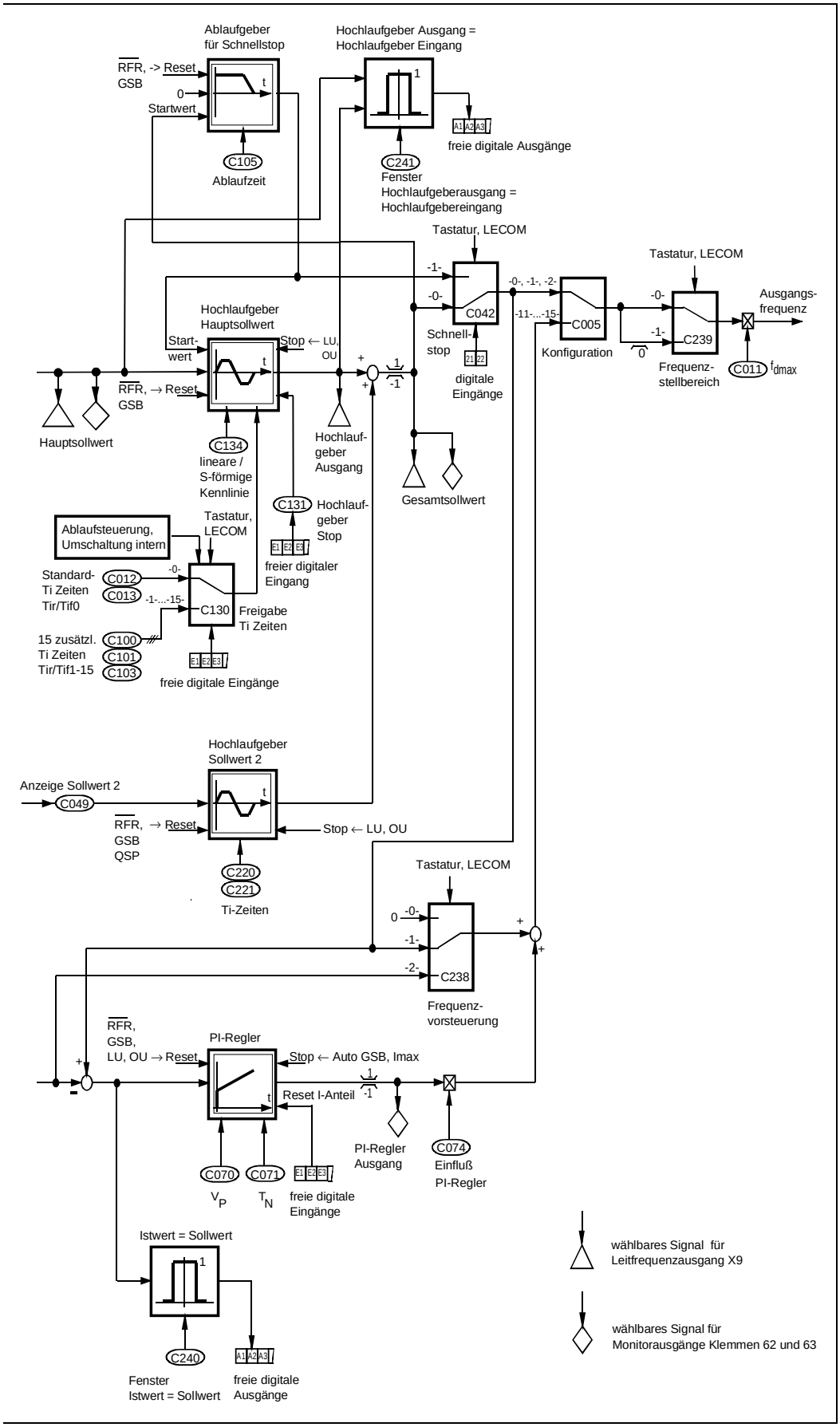
In der Tabelle "Drehzahlgeregelter Betrieb" sind zwei Konfigurationen enthalten, in denen Sollwert 1 analog als bipolarer Sollwert vorgegeben wird. Diese sind die Einstellungen -11- und -13-. Die gewünschte Drehzahlregelung mittels DC-Tachogenerator ist mit der Konfiguration -11- möglich. Der Sollwert 2 über Klemmen 1 und 2 ist dabei aktiv, wird aber nicht benötigt; deshalb muß sein Einfluß zum Schutz vor Sollwerteinkopplungen zu Null gesetzt werden.
Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 68.

3.3 Signalflußplan für drehzahlgesteuerten oder drehzahlgeregelten Betrieb

(C005 = -0- bis -15-)



Lenze


Ablaufgeber
für Schnellstop
Hochlaufgeber Ausgang =
Hochlaufgeber Eingang
RFR, -> Reset
GSB
0
Startwert
C105
Ablaufzeit
C241
Fenster
Hochlaufgeberausgang =
Hochlaufgebereingang
freie digitale Ausgänge
Tastatur, LECOM
Tastatur, LECOM
C042
C005
C239
Konfiguration
Frequenz-
stellbereich
Ausgangs-
frequenz
C011
Schnell-
stop
digitale
Eingänge
Hochlaufgeber
Hauptsollwert
Start-
wert
Stop ← LU, OU
RFR, → Reset
GSB
Hauptsollwert
C134
lineare /
S-förmige
Kennlinie
Hochlauf-
geber
Ausgang
Gesamtsollwert
C131
Hochlauf-
geber
Stop
freier digitaler
Eingang
Ablaufsteuerung,
Umschaltung intern
Tastatur,
LECOM
Standard-
Ti Zeiten
Tir/Tif0
C012
C013
C130
Freigabe
Ti Zeiten
15 zusätzl.
Ti Zeiten
Tir/Tif1-15
C100
C101
C103
freie digitale Eingänge
Hochlaufgeber
Sollwert 2
Anzeige Sollwert 2
C049
RFR, → Reset
GSB
QSP
Stop ← LU, OU
C220
C221
Ti-Zeiten
Tastatur, LECOM
C238
Frequenz-
vorsteuerung
RFR,
GSB,
LU, OU → Reset
PI-Regler
Stop ← Auto GSB, Imax
Reset I-Anteil
PI-Regler
Ausgang
C074
Einfluß
PI-Regler
C070
C071
V_P
T_N
freie digitale
Eingänge
Istwert = Sollwert
C240
Fenster
Istwert = Sollwert
freie digitale
Ausgänge
wählbares Signal für
Leitfrequenzausgang X9
wählbares Signal für
Monitorausgänge Klemmen 62 und 63

3.4 Eigenschaften Sollwert 1

Der Sollwert 1 kann sowohl analog über den Eingang X1 / Klemme 8 als auch über die Tasten der Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen vorgegeben werden. Welche Möglichkeit aktiv ist, richtet sich nach der eingestellten Bedienungsart (C001).
Über die gewählte Konfiguration wird festgelegt, ob die Vorgabe unipolar, bipolar oder unabhängig von der Bedienungsart als Leitfrequenz möglich ist.

Bei Klemmensteuerung können Sie den Sollwert 1 unter Code C046 ablesen. Unter Code C172 können Sie wählen, ob der Sollwert prozentual (bezogen auf f_{dmax}) oder absolut angezeigt werden soll.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder LECOM können Sie unter Code C172 eingeben, wie Sie den Sollwert 1 eingeben wollen, prozentual bezogen auf f_{dmax} oder absolut in Hz.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C172*	Sollwert-vorgabe	**-0- Sollwert 1 (C046) und PI-Regler-Istwert (C051) in prozentualer Darstellung** -1- Sollwert 1 (C046) und PI-Regler-Istwert (C051) in absoluter Darstellung	[SH + PRG]
C046	Sollwert 1	**bei normierter Sollwertvorgabe:** -100,0 % {0,1 %} +100,0 % **INFO:** bezogen auf maximale Drehfeldfrequenz **bei absoluter Sollwertvorgabe:** 0,00 Hz {0,01 Hz} 100,00 Hz 100,0 Hz {0,1 Hz} 480,0 Hz **INFO:** einstellbarer Bereich: $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	ON-LINE

Absolute Sollwerte, die größer als die maximale Drehfeldfrequenz sind, werden intern auf die maximale Drehfeldfrequenz (C011) begrenzt.

3.4.1 Sollwertvorgabe mit Leitstrom

Für eine analoge Sollwertvorgabe mit Leitstrom ist zunächst auf der Steuerbaugruppe der Schalter S1/4 umzuschalten (siehe Seite 31).
Mit C034 wird anschließend der Stellbereich festgelegt.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C034	Stromleitwert	**-0- 0 bis 20 mA** -1- 4 bis 20 mA	SH + PRG

3.4.2 Leitfrequenzvorgabe

Sie können die neunpolige Sub-D-Buchse X5 bzw. X8 bei entsprechender Konfiguration (Code C005) als Leitfrequenzeingang nutzen, wobei jeweils zwei um 90° elektrisch versetzte Komplementärsignale vorgesehen sind. Wenn Sie einen HTL-Geber verwenden, genügt es, nur die Signale A und B zur Verfügung zu stellen. Die Eingänge A\ und B\ müssen Sie dann mit +Vcc (Pin 4) brükken.

Die maximale Eingangsfrequenz beträgt 300 kHz für TTL-Geber und 100 kHz für HTL-Geber.

Belegung Stecker X5 / X8

Pin	Bezeichnung	Ein-/Ausgang	Erläuterung
1	B	Eingang	2. Gebersignal
2	A\	Eingang	1. Gebersignal invers
3	A	Eingang	1. Gebersignal
4	+Vcc	Ausgang	Versorgungsspannung Klemme VE9
5	GND		Reglerbezugspunkt
6	---		unbenutzt
7	---		unbenutzt
8	---		unbenutzt
9	B\	Eingang	2. Gebersignal invers

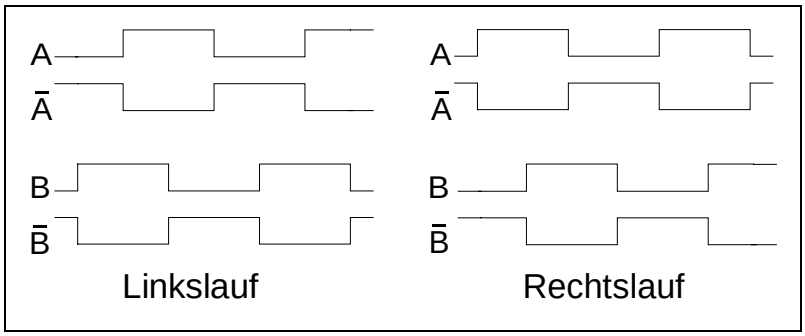
Wenn Sie mit Leitfrequenz arbeiten, ist der interne Sollwert 1 ein Frequenzsollwert, direkt proportional zur Frequenz der Eingangssignale. Der Umrechnungsfaktor ergibt sich aus den Einstellungen unter C026 und C027.

$$\text{Frequenzsollwert} = \text{Leitfrequenz} \cdot \frac{\text{Geberabgleich (C027)}}{\text{Geberkonstante (C026)}}$$

Beispiel:

Leitfrequenz =	0...25 kHz
Geberkonstante (C026) =	512 [Pulse / Hz]
Geberabgleich (C027) =	1,024
Frequenzsollwert =	0...50 Hz

Über die Phasenlage der Eingangssignale wird gleichzeitig die Drehrichtung des Antriebes vorgewählt. Der Einfluß der Klemmen 21 und 22 bleibt erhalten.



Bei Reglerfreigabe und bei nur einseitig am Leitfrequenzeingang X5 / X8 angeschlossenem Systemkabel kann es durch Störeinflüsse zum ungewollten Anlaufen oder Reversieren des Antriebes kommen.

3.5 Eigenschaften Sollwert 2

Der Sollwert 2 kann unabhängig von der gewählten Bedienungsart (C001) nur über den Differenzeingang X1 / Kln.1,2 vorgegeben werden. Die Anzeige erfolgt über Code C049 ausschließlich in prozentualer Darstellung.

Der Sollwert 2 geht intern zunächst auf einen eigenen Hochlaufgeber bevor er zum Sollwert 1 addiert wird. Die T_i-Zeiten des Hochlaufgebers werden über C220 und C221 separat eingestellt.

Code	Bezeichnung	Parameter	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C220	Hochlaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE
C221	Ablaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE

In der werksseitig eingestellten Konfiguration C005 = -0- ist Sollwert 2 zunächst nicht aktiv. Wenn Sie Sollwert 2 z. B. als Zusatzsollwert nutzen wollen, müssen Sie eine andere Konfiguration wählen und die Verstärkung für den Sollwertkanal entsprechend einstellen.

Beachten Sie außerdem, daß der Sollwert 2 auf Null gesetzt wird, solange ein JOG-Sollwert aktiv ist.

In den Konfigurationen mit Tänzerlageregler wird an den Differenzeingang X1 / Kln. 1, 2 ein Durchmessersensor angeschlossen.

3.6 Offset- und Verstärkungsabgleich

Mit diesen Funktionen können Sie unerwünschte Verfälschungen der analogen Eingangskanäle beseitigen sowie Anpassungen der angeschlossenen Geber vornehmen.

Offset
Zur Kompensation von Offsetfehlern müssen Sie zuerst das Signal für Soll- bzw. Istwert = 0 anlegen. Wählen Sie dann unter C025 den entsprechenden Analogeingang aus. Danach stellen Sie über C026 die Offsetkorrektur so ein, daß die interne Anzeige ebenfalls auf Null steht.
Geräteinterne Offsetfehler sind werksseitig bereits abgeglichen. Vorgenommene Änderungen werden durch das Laden des Werksabgleichs (C002 = -0-) nicht zurückgesetzt.

Eingang	Anzeige-Code	Bedeutung
X1 / Klemmen 1,2	C049	Sollwert 2
X1 / Klemmen 3,4	C051	Istwert
X1 / Klemme 8	C046	Sollwert 1

Verstärkung
Die Einstellung der Signalverstärkung ist nach dem Offsetabgleich durchzuführen.

Legen Sie zuerst das Signal an, auf das Sie die interne Anzeige (siehe Offset) abgleichen wollen. Wählen Sie dann unter C025 den entsprechenden Analogeingang aus. Danach stellen Sie über C027 die Signalverstärkung so ein, daß der gewünschte Sollwert erreicht wird. Zum Abgleich des Istwerteinganges siehe Seite 75 und 78.

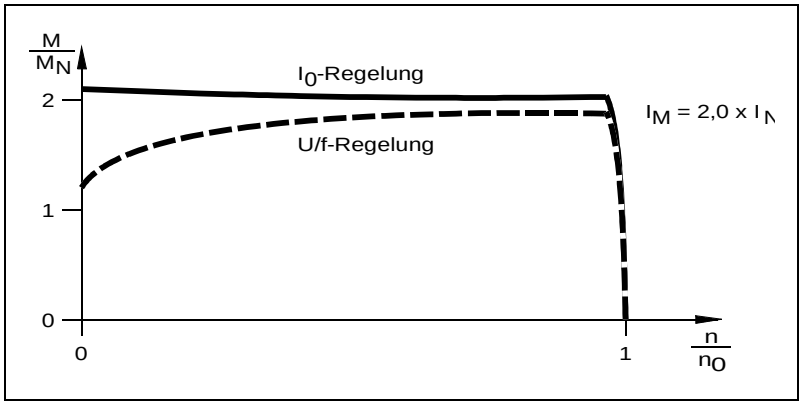
Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C025	Eingabevor-wahl: Geber	-1- Analogeingang X1/Klemmen 1, 2 -2- Analogeingang X1/Klemmen 3, 4 **-4- Analogeingang X1/Klemme 8** -10- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5 -11- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	SH + PRG
C026	Konstante zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **xxxx mV** werkseitiger Abgleich -1000 mV {1 mV} +1000 mV **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): -1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	ON-LINE ON-LINE
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2,500 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE

3.7 Betriebsart

Über Code C006 kann als Betriebsart die U/f-Kennlinienregelung oder die I_0-Regelung gewählt werden

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C006	Betriebsart	-0- U/f-Kennlinienregelung **-1- I_0-Regelung (nur für Einzelantrieb)**	[SH + PRG]

Die I_0-Regelung, auch als Magnetisierungsstromregelung bezeichnet, ermöglicht gegenüber der allgemein üblichen U/f-Kennlinienregelung ein erheblich höheres Drehmoment, ohne daß es bei Entlastung des Antriebes zu einer Übererregung des Motors kommt.

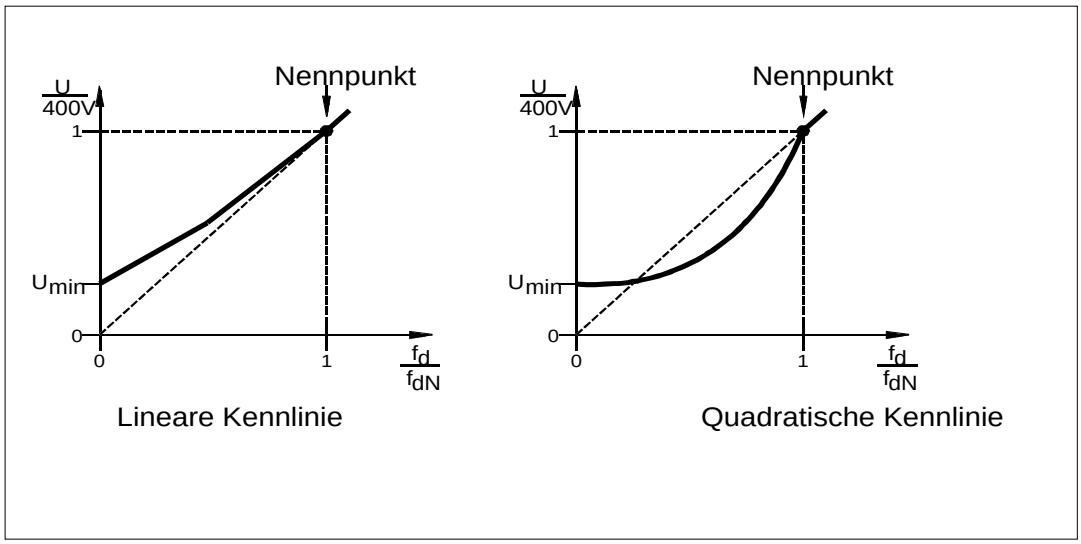


3.7.1 U/f-Kennlinienregelung

Sie müssen von I_0-Regelung (Werkseinstellung) auf U/f-Kennlinienregelung umschalten, wenn Sie mit einem Umrichter mehrere Antriebe mit unterschiedlicher Belastung oder Nennleistung versorgen wollen. Auch bei Antrieben, z. B. Lüfterantrieben, die mit quadratischer Kennlinie betrieben werden sollen, ist die U/f-Kennlinienregelung erforderlich.

U/f-Kennlinie
Bei U/f-Kennlinienregelung erfolgt die Regelung der Ausgangsspannung nach der über C014 bis C016 eingestellten Kennlinie.

Über Code C014 bestimmen Sie, ob die Kennlinie einen linearen oder quadratischen Verlauf haben soll.



Die quadratische Kennlinie ist vorgesehen für Pumpen- und Lüfterantriebe oder vergleichbare Anwendungen.

U/f-Nennfrequenz
Mit der U/f-Nennfrequenz wird die Steigung der Kennlinie eingestellt. Der über C015 einzugebende Wert ergibt sich aus den Motornenndaten:

$$\text{U/f-Nennfrequenz} = \frac{400\text{V}}{U_{\text{NMotor}}} \cdot \text{Motornennfrequenz}$$

Für die gängigsten Motortypen können Sie die Eingabewerte der folgenden Tabelle entnehmen.

Motordaten		U/f-Nenn-
Nennspannung	**Nennfrequenz**	**frequenz (C015)**
380V	50Hz	52,6Hz
400V	50Hz	50,0Hz
415V	50Hz	48,2Hz
415V	60Hz	57,8Hz
440V	60Hz	54,5Hz
460V	60Hz	52,2Hz
480V	50Hz	41,7Hz
480V	60Hz	50,0Hz

Spannungsanhebung U_{min}
Im unteren Drehzahlbereich wird das erreichbare Drehmoment im wesentlichen durch die eingestellte Spannungsanhebung bestimmt. Wenn Sie die U_{min}-Einstellung vornehmen (C016), achten Sie darauf, daß der Motor nicht durch Übertemperatur zerstört werden kann.

Erfahrungsgemäß können eigenbelüftete Standard-Asynchronmaschinen der Isolierstoffklasse B im Frequenzbereich unter 25 Hz nur kurze Zeit mit ihrem Nennstrom betrieben werden. Gehen Sie deshalb wie folgt vor:

- Betreiben Sie den Motor im Leerlauf.
- Geben Sie einen Sollwert von 4 bis 5 Hz vor.
- Stellen Sie die Spannungsanhebung so ein, daß
  - für Kurzzeitbetrieb im unteren Frequenzbereich der Motorstrom (C054) seinen Nennwert nicht überschreitet.
  - für Dauerbetrieb im unteren Frequenzbereich der Motorstrom (C054) das 0,8fache seines Nennwertes nicht überschreitet.

Genaue Werte des zulässigen Motorstromes erfragen Sie bitte beim jeweiligen Motorhersteller.

Fremdbelüftete Maschinen können auch im unteren Frequenzbereich dauernd mit ihrem Nennstrom betrieben werden.

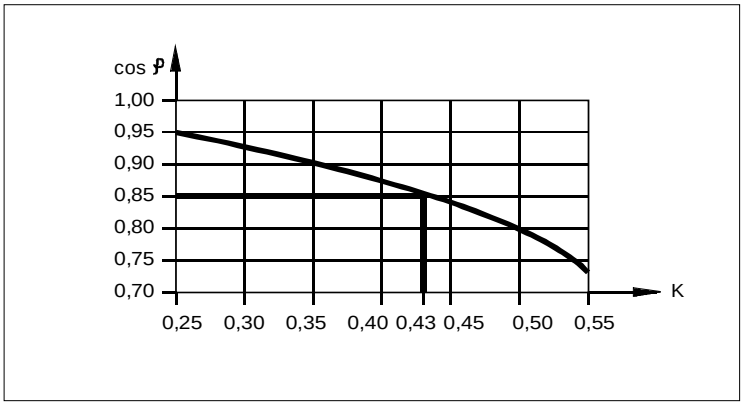
Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				**Übernahme**
C014	U/f-Kennlinie	**-0-**	**lineare Kennlinie U ~ f_d**			SH + PRG
		-1-	quadratische Kennlinie U ~ f_d^2			
C015	U/f-Nennfrequenz	**50,0 Hz**	7,5 Hz 100 Hz	{0,1 Hz} {1 Hz}	100,0 Hz 960 Hz	ON-LINE
C016	Spannungsanhebung	**0,0 %**	0,0 %	{0,1 %}	40,0 %	ON-LINE

3.7.2 I_0-Regelung

Die I_0-Regelung ist besonders geeignet für schwer anlaufende Maschinen. Im Vergleich zur U/f-Kennlinienregelung erlaubt sie bis zum Motornennpunkt erheblich höhere Drehmomente. Die Vorteile der I_0-Regelung können insbesondere bei Einzelantrieben genutzt werden. Sie kann aber auch bei Gruppenantrieben eingesetzt werden, vorausgesetzt, es handelt sich um Motoren des gleichen Typs mit gleicher Belastung, z. B. zwei gleiche Antriebe, die von beiden Seiten eine gemeinsame Welle antreiben.

U/f-Nennfrequenz
Zur Parametrierung der I_0-Regelung müssen Sie neben dem I_0-Sollwert ebenfalls die für den Motor oder die Motorgruppe richtige U/f-Nennfrequenz einstellen (siehe Seite 70).

I_0-Sollwert
Den I_0-Sollwert berechnen Sie mit Hilfe des cos φ und dem Nennstrom des Motors sowie dem nachfolgenden Diagramm.



Beispiel:

cos φ = 0,85 → K = 0,43

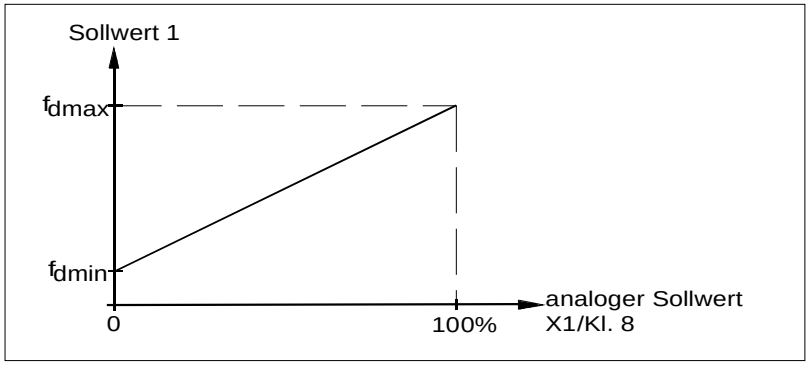
I_0 - Sollwert = K · I_{NMotor}

Geben Sie den errechneten Wert unter C020 ein. Bei Gruppenantrieben müssen Sie vorher den ermittelten Wert mit der Anzahl der Motoren multiplizieren.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C015	U/f-Nennfrequenz	**50,0 Hz**	7,5 Hz 100 Hz	{0,1 Hz} {1 Hz}	100,0 Hz 960 Hz	ON-LINE
C020	I_0-Sollwert	**Nennsollwert** ($P_{NMotor} = P_{NGerät}$) 0,0 A ab 100 A **INFO:** Einstellbar von 0,0 bis 0,5 · $I_{maxGerät}$		{0,1 A} {1 A}	100,0 A	ON-LINE

3.8 Minimale Drehfeldfrequenz f_{dmin}

Über Code C010 haben Sie die Möglichkeit eine Mindestausgangsfrequenz zu programmieren. Damit wird in der werksseitig eingestellten Konfiguration C005 = -0- (nicht bei anderen Konfigurationen) der Einfluß des analogen Sollwertes auf Sollwert 1 wie dargestellt verändert.



Bei Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen ist die f_{dmin}-Einstellung unwirksam.

Code	Bezeichnung	Parameter	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C010	minimale Drehfeld-frequenz	**0,0 Hz**	0,0 Hz 100 Hz	{0,1 Hz} {1 Hz}	100,0 Hz 480 Hz	ON-LINE

3.9 Maximale Drehfeldfrequenz f_{dmax}

Als maximale Drehfeldfrequenz können Sie über C011 einen Wert zwischen 7,5 und 480Hz wählen.
Der eingestellte Wert ist Bezugsgröße für die analogen Soll- und Istwerte sowie für die prozentuale Sollwertvorgabe. Auch werden die Hoch- und Ablaufzeiten bezogen auf f_{dmax} eingegeben. Bei absoluter Sollwertvorgabe, z. B. über die Tastatur oder die JOG-Sollwerte, wirkt f_{dmax} ablösend als Begrenzung.
In den Konfigurationen mit PI-Reglern (C005 = -10-...-15-) kann die Ausgangsfrequenz über f_{dmax} hinaus ansteigen (maximal auf $2 \cdot f_{dmax}$).

Bei Parametrierung über die LECOM-Schnittstellen ist für größere Schritte vorher Reglersperre zu setzen.

Code	Bezeichnung	Parameter	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C011	maximale Drehfeld-frequenz	**50,0 Hz**	7,5 Hz 100 Hz	{0,1 Hz} {1 Hz}	100,0 Hz 480 Hz	ON-LINE

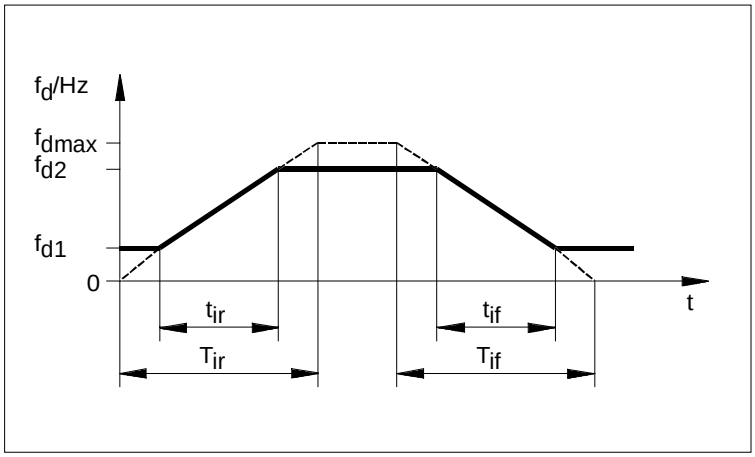
3.10 Hoch- und Ablaufzeiten T_{ir}, T_{if}

Mit den Hoch- und Ablaufzeiten werden die Hochlaufgeber (Hauptsollwert, Sollwert 2) programmiert. Über C012 und C013 erhält der Hochlaufgeber für den Hauptsollwert (Sollwert 1 / JOG-Sollwert) seine Standardeinstellung.

Die Hoch- und Ablaufzeiten beziehen sich auf eine Änderung der Drehfeldfrequenz von 0 auf die über C011 eingestellte maximale Drehfeldfrequenz. Die einzustellenden Zeiten werden deshalb wie folgt berechnet:

$$T_{ir} = t_{ir} \cdot \frac{f_{dmax}}{f_{d2} - f_{d1}}$$

$$T_{if} = t_{if} \cdot \frac{f_{dmax}}{f_{d2} - f_{d1}}$$



Code	Bezeichnung	Parameter	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C012	Hochlaufzeit Hauptsollwert	**5,0 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10 s}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE
C013	Ablaufzeit Hauptsollwert	**5,0 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10 s}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE

Zur Parametrierung und Aktivierung der zusätzlichen Hoch- und Ablaufzeiten siehe Seite 86.

Zum Hochlaufgeber für Sollwert 2 siehe Seite 68.

4 Drehzahlgeregelter Betrieb

Für eine Vielzahl von Anwendungen ist die mit einer Drehzahlsteuerung erreichbare Genauigkeit oft nicht ausreichend. Um den bei Belastung eines Asynchronmotors auftretenden Drehzahlabfall zu vermeiden, haben Sie die Möglichkeit, eine Konfiguration mit PI-Regler zu wählen. Welche der möglichen Konfigurationen geeignet ist, richtet sich nach der geplanten Sollwertvorgabe und nach dem verwendeten Drehzahlgeber.

Drehzahlgeregelter Betrieb:

Code	Parameter	Bedeutung			Übernahme
		Sollwert 1	**Sollwert 2**	**Istwert**	
C005	-11-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 analoger Istwert	[SH + PRG]
	-13-	Klemmen 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X5 Impulsgeber (2spurig)	
	-14- *	Eingang X8 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X5 Impulsgeber (2spurig)	
	-15-*	Eingang X5 Leitfrequenz (2spurig)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Eingang X8 Impulsgeber (2spurig)	

* Je nachdem, welche Konfiguration Sie wählen, kann der Sollwert 1oder der Istwert über den Leitfrequenzausgang X9 wieder ausgegeben werden.

4.1 Analoger Istwert

Wenn Sie einen DC-Tacho verwenden, müssen Sie die zu erwartende maximale Tachospannung kennen. Diese Tachospannung können Sie aus den Nenndaten des Tachos und der maximalen Antriebsdrehzahl berechnen.

Schließen Sie den Tacho an den Eingang X1 / Kln. 3,4 an und wählen Sie die für die maximale Tachospannung notwendige Stellung des Mehrfachschalters S1. Siehe hierzu Seite 31.

4.2 Digitaler Istwert

Wenn Sie einen Inkrementalgeber als Istwertaufnehmer einsetzen, müssen Sie zunächst unter Code C025 den Eingang auswählen, an den der Geber angeschlossen ist. Zur Eingabe der Geberkonstanten sind dann im allgemeinen zwei Schritte notwendig:

- Wählen Sie unter C026 einen möglichst passenden Wert.
- Gleichen Sie die Differenz über C027 aus.

$$\text{Geberkonstante} = \frac{\text{Strichzahl des Gebers}}{\text{Polpaarzahl des Motors}}$$

$$\text{Abgleich (C027)} = \frac{\text{Konstante (C026)}}{\text{Geberkonstante}}$$

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C025	Eingabevorwahl: Geber	-1-	Analogeingang X1/Klemmen 1, 2	SH + PRG
		-2-	Analogeingang X1/Klemmen 3, 4	
		-4-	**Analogeingang X1/Klemme 8**	
		-10-	Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5	
		-11-	Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C026	Konstante zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **xxxx mV** werkseitiger Abgleich -1000 mV {1 mV} +1000 mV **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): -1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	ON-LINE ON-LINE
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2,500 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE

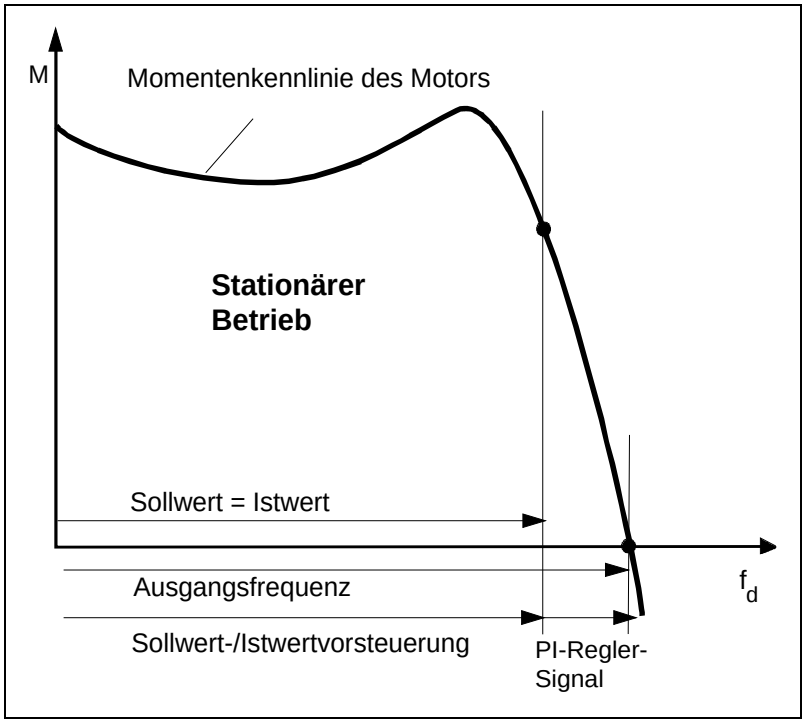
4.3 Frequenzvorsteuerung

In den Anwendungen, in denen sich das Istwertsignal direkt proportional zur Drehzahl des Antriebs verhält (Drehzahlistwert), ist es von Vorteil, die Ausgangsfrequenz entweder mit dem Sollwert oder mit dem Istwert vorzusteuern. Der Einfluß des PI-Reglers kann dann soweit begrenzt werden, daß nur der maximal zu erwartende Schlupf der Maschinen angeregelt wird.

Sollwertvorsteuerung
Eine Vorsteuerung der Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert bietet den Vorteil, daß bei einem Ausfall des Istwertsignals (Tachoausfall) der Antrieb nicht unkontrolliert hochlaufen kann.
Damit bei Sollwertänderungen der Antrieb auch folgen kann, ist der Hochlaufgeber für den Sollwert entsprechend einzustellen (T_{ir}-, T_{if}-Einstellung wie bei Frequenzsteuerung).

Istwertvorsteuerung
Die Vorsteuerung der Ausgangsfrequenz mit dem Istwert bewirkt, daß ohne Einfluß des PI-Reglers (Ausgangssignal = 0) die Maschine mit der zur jeweiligen Drehzahl passenden Synchronfrequenz gespeist wird. Der PI-Regler greift nur dann ein, wenn Soll- und Istwert nicht übereinstimmen. Indem der PI-Regler die Ausgangsfrequenz anhebt oder absenkt, entsteht ein Drehmoment in der Maschine, so daß der Antrieb in der gewünschten Richtung beschleunigt.
Der Vorteil der Istwertvorsteuerung ist, daß der Sollwert in seiner Änderungsgeschwindigkeit nicht begrenzt werden muß (T_{ir}, T_{if} = 0) und der Antrieb auch große Drehzahlbereiche mit konstantem Moment – entsprechend dem eingestellten Einfluß des PI-Reglers – durchfahren kann.
Nachteilig ist, daß es bei zu großer Verstärkung des Drehzahlistwertes zum Hochlaufen des Antriebs kommen kann.

Wenn Sie die Istwertvorsteuerung einsetzen wollen, führen Sie den Abgleich der Istwertverstärkung zunächst mit Sollwertvorsteuerung durch. Nach erfolgreichem Abgleich können Sie dann auf Istwert-Vorsteuerung umschalten.



Regelung ohne Vorsteuerung, Regelung einer Prozeßgröße
Der aktivierbare PI-Regler ist normalerweise für die Drehzahlregelung des angeschlossenen Motors vorgesehen. Die weiten Stellbereiche der Reglerparameter ermöglichen aber auch die Regelung einer Prozeßgröße, sofern sie von der Antriebsdrehzahl abhängt. Hier kann es notwendig sein, die Frequenzvorsteuerung über den Reglersollwert abzuschalten und dem PI-Regler 100% Einfluß zu geben.

Der Abgleich der Istwertverstärkung sowie der Reglerparameter ist entsprechend den jeweiligen Bedingungen durchzuführen.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	**Übernahme**
C074	Einfluß PI-Regler	**0,0 %** 0,0 % {0,1 %} 100,0 %	ON-LINE
C238	Frequenz-vorsteuerung	-0- keine Vorsteuerung **-1- mit Sollwert-Vorsteuerung** -2- mit Istwert-Vorsteuerung	[SH + PRG]

4.4 Abgleich der Istwertverstärkung

Wenn Sie zur Drehzahlregelung einen Inkrementalgeber verwenden und die Geberkonstante wie unter 4.2 (siehe Seite 75) beschrieben, eingegeben haben, ist ein Abgleich der Istwertverstärkung nicht mehr notwendig. Bei Tachorückführung ist im allgemeinen ein Verstärkungsabgleich erforderlich.

4.4.1 Automatischer Abgleich

Für den Abgleich der Istwertverstärkung können Sie über C029 einen automatischen Abgleich aktivieren. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Aktivieren Sie die Drehzahlregelung (C005) mit Vorsteuerung der Ausgangsfrequenz durch den Reglersollwert (C238 = -1-).
- Stellen Sie den Einfluß des PI-Reglers über C074 auf Null.
- Betreiben Sie den Antrieb im Leerlauf. Sollte dies nicht möglich sein, beachten Sie, daß der Schlupf der Maschine während des Autoabgleichs als Verstärkungsfehler einfließt. Führen Sie ggf. einen Handabgleich durch.
- Geben Sie nach Möglichkeit 100% Sollwert vor. Bei einem Sollwert < 10% wird der Autoabgleich nicht durchgeführt.
- Geben Sie den Regler frei und warten Sie den Hochlauf ab. Aktivieren Sie den Autoabgleich über C029 mit SH + PRG.
- War der Autoabgleich erfolgreich, wird mit "--ok--" bestätigt. Wenn "--ok--" nicht angezeigt wird, überprüfen Sie bitte die vorgenommenen Einstellungen. Mit der Bestätigung des Autoabgleichs wird angezeigt, daß die Istwertverstärkung unter C027 eingestellt ist.
- Stellen Sie über C074 den Einfluß des PI-Reglers so ein, daß der betriebsmäßig auftretende Schlupf der Maschine ausgeregelt werden kann.

Zum Abgleich der Nachstellzeit und der Verstärkung des PI-Reglers siehe Seite 79.

4.4.2 Handabgleich

Ist aus anlagetechnischen Gründen der oben beschriebene automatische Abgleich im Leerlauf nicht möglich oder zu ungenau, können Sie die Motordrehzahl von Hand messen und die notwendige Istwertverstärkung selbst berechnen. Gehen Sie wie folgt vor:

- Aktivieren Sie die Drehzahlregelung (C005) mit Vorsteuerung der Ausgangsfrequenz durch den Reglersollwert (C238 = -1-).
- Geben Sie nach Möglichkeit 100 % Sollwert vor. Bei einem kleineren Sollwert ist die errreichbare Abgleichgenauigkeit im allgemeinen geringer.
- Geben Sie den Regler frei und warten Sie den Hochlauf ab. Stellen Sie über C074 den Einfluß des PI-Reglers so ein, daß der betriebsmäßig auftretende Schlupf der Maschine ausgeregelt werden kann.
- Messen Sie die Drehzahl des Motors.

- Berechnen Sie die notwendige Istwertverstärkung nach folgender Beziehung.

$$\text{Notwendige Verstärkung} = \text{aktuelle Verstärkung} \cdot \frac{\text{gemessene Drehzahl}}{\text{gewünschte Drehzahl}}$$

- Geben Sie den berechneten Wert nach Auswahl des entsprechenden Istwerteinganges (C025) über C027 ein.

4.5 Abgleich der Reglerparameter

Mit dem Abgleich der Reglerparameter stimmen Sie den PI-Regler auf den Antrieb ab. Dieser Abgleich ist sowohl nach dem Autoabgleich als auch nach dem Handabgleich notwendig. Gehen Sie wie folgt vor:

- Vergrößern Sie die Verstärkung des PI-Reglers unter Code C070, bis der Antrieb zu schwingen beginnt.
- Anschließend reduzieren Sie diesen Wert um 10 %.
- Sollte bei einer Verstärkung von 10 kein Schwingen auftreten, reduzieren Sie über Code C071 die Nachstellzeit bis der Antrieb zu schwingen beginnt.
- Anschließend reduzieren Sie die Verstärkung um 10 %.
- Schwingt das System bereits mit der Werkseinstellung, vergrößern Sie die Nachstellzeit, bis der Antrieb ruhig läuft.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				**Übernahme**
C070	Verstärkung PI-Regler	**1,00**	0,01 1,0 10	{0,01} {0,1} {1}	1,00 10,0 300	ON-LINE
C071	Nachstellzeit PI-Regler	**0,10 s**	0,01 s 1,0 s 10 s	{0,01} {0,1} {1}	1,00 s 10,0 s 100 s	ON-LINE

4.6 Zusatzfunktionen

Für besondere Applikationen stehen Ihnen eine Reihe von Zusatzfunktionen zur Verfügung:

Eingang Integralanteil = 0
Mit Hilfe dieser Funktion läßt sich der Integralanteil (I-Anteil) des PI-Reglers auf Null zurücksetzen. Diese Zusatzfunktion können Sie über einen der frei belegbaren digitalen Eingänge aktivieren. Weitere Information zur Parametrierung der frei belegbaren Eingänge erhalten Sie auf Seite 81.

Diese Funktion ist z. B. bei Anwendungen hilfreich, in denen ein Antrieb nach Sollwert Null zum Stillstand kommt und ohne Reglersperre betriebsbereit stehenbleiben soll. Über das Zurücksetzen des I-Anteils wird ein Driften des Motors verhindert.
Wird der Antrieb bei Sollwert Null mechanisch gebremst, verhindert das Zurücksetzen des I-Anteils ein Rucken des Antriebs nach dem Lösen der Bremse.

Ausgang Istwert = Sollwert
Die digitale Funktion Istwert = Sollwert zeigt an, daß die Regelabweichung (Differenz zwischen Sollwert und Istwert) innerhalb eines bestimmten vorgegebenen Bereiches liegt. Die Ansprechschwellen stellen ein Fenster dar, das Sie über C240 vorgeben können. Der einzugebende Wert bezieht sich auf f_{dmax} (C011).

Code	Bezeichnung	Parameter	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C240	Fenster Istwert = Sollwert	**0,5 %**	0,0 %	{0,1 %}	100,0 %	ON-LINE

Im gesteuerten Betrieb wird das Signal "Sollwert erreicht" (HLG/A=E) auf die Funktion "Istwert = Sollwert" übertragen.

Sie können die Funktion auf einen der frei belegbaren digitalen Ausgänge legen. Weitere Informationen zur Parametrierung der frei belegbaren Ausgänge erhalten Sie auf Seite 90.

Ausgang Istwert = 0
Die Funktion Istwert = 0 zeigt an, daß kein Istwert vorliegt oder der Motor steht. Der Bereich, in dem die Funktion aktiv ist, ist fest eingestellt in Form eines Fensters von ±0,5 % bezogen auf f_{dmax}.

Sie können die Funktion auf einen der frei belegbaren digitalen Ausgänge legen und z. B. dazu nutzen, den I-Anteil des PI-Reglers zurückzusetzen. Weitere Informationen zur Parametrierung der frei belegbaren Ausgänge erhalten Sie auf Seite 90.

Istwertanzeige
Der Drehzahlistwert wird unter Code C051 angezeigt. Entsprechend der Anzeige des Sollwertes 1 (C046) können Sie unter C172 eine prozentuale (normierte) oder eine absolute Darstellung in Hertz wählen. Im gesteuerten Betrieb (ohne Drehzahlrückführung) wird in C051 eine " 0 " angezeigt, da der Istwerteingang nicht benutzt wird.

Monitorsignale
Sie können die Ein- und Ausgangsgrößen des PI-Reglers bei Bedarf auf die frei belegbaren Monitorausgänge legen. Bei Drehzahlregelung mit Frequenzvorsteuerung ist die Reglerausgangsgröße ein gutes Näherungsmaß für das Motordrehmoment:

- Reglersollwert (Gesamtsollwert / Summe aus Hauptsollwert und Sollwert 2),
- Regleristwert (Signal über Eingang X1 / Kln. 3,4 oder X5 / X8)
- Reglerausgang (Stellgröße des PI-Reglers)

Weitere Informationen zur Parametrierung der Monitorausgänge siehe Seite 94.

5 Parametrierung der frei belegbaren Ein- und Ausgänge

Die meisten Ein- und Ausgänge des Frequenzumrichters sind über eigene Codestellen frei belegbar, d. h., sie können mit den benötigten Signalen gezielt belegt werden. Darüber hinaus gibt es Einstellmöglichkeiten zur optimalen Anpassung der Signale.

Im Werksabgleich sind diesen Eingängen bereits Funktionen zugeordnet.

5.1 Frei belegbare digitale Eingänge

Werksabgleich:

Eingang	Funktion	Aktivierung
E1	Fehlermeldung setzen	HIGH
E2	Fehlermeldung zurücksetzen	HIGH
E3	Gleichstrombremse aktivieren	HIGH
E4, E5, E6	JOG-Sollwerte freigeben	HIGH
E7, E8	zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten freigeben	HIGH

Änderung der Funktionsbelegung
Wenn Sie einen Eingang mit einer bisher nicht zugeordneten Funktion belegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie über Code C112 den Eingang vor, den Sie belegen wollen.
- Wählen Sie über Code C113 die Funktion aus, die Sie benötigen.
- Bestimmen Sie über Code C114, ob die Funktion mit einem HIGH- oder einem LOW-Signal aktiviert werden soll.
- Bestimmen Sie über Code C115, ob die Funktion immer über Klemme oder abhängig von der Bedienungsart über die jeweils zur Steuerung ausgewählte Schnittstelle geschaltet werden soll.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C112	Eingabevorwahl: Frei belegbarer digitaler Eingang	**-1- digitaler Eingang E1** -2- digitaler Eingang E2 ... -8- digitaler Eingang E8	SH + PRG
C113	Funktion zu C112	-0- keine Funktion -1- zusätzliche Hoch-und Ablaufzeiten freigeben -2- JOG-Sollwerte freigeben -3- Fehlermeldung zurücksetzen **-4- Fehlermeldung setzen** -5- Gleichstrombremse aktivieren -7- Integralanteil = 0 -9- Hochlaufgeberstop -10- Hochlaufgebereingang = 0 -20- Parametersatz wählen -21- Parametersatz laden -200- Reset I-Anteil Tänzerlageregler -201- Reset D-Anteil Tänzerlageregler -202- Ausblendung Tänzerlageregler -203- Reset Nachlaufregler	[SH + PRG]
C114	Polarität zu C113	**-0- Eingang HIGH aktiv** -1- Eingang LOW aktiv	[SH + PRG]

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C115	Priorität zu C113	-0- Aktivierung der Funktion über C001 umschaltbar **-1- Funktion unabhängig von C001 über Klemmen aktivierbar**	[SH + PRG]

Außer den Funktionen "JOG-Sollwerte freigeben", "zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten freigeben" und "Parametersatz wählen" kann jede Funktion nur einer Klemme zugeordnet werden. Wenn Sie einen Eingang neu belegen wollen, geht die vorherige Parametrierung verloren.

Eine Funktion kann nur einem Eingang zugeordnet werden. Eine Doppelbelegung ist nicht möglich.

5.2 Funktionen der frei belegbaren digitalen Eingänge

5.2.1 Fehlermeldung setzen, TRIP-Set

Der Umrichter erhält über den zugeordneten Eingang eine Fehlermeldung. Über die Codestellen C119 und C120 haben Sie die Möglichkeit, die Überwachung des Eingangs so zu programmieren, daß bei Fehlermeldungen

- die Fehlermeldungen ignoriert werden,
- TRIP ausgelöst wird oder
- eine Warnung ausgelöst wird.

Wählen Sie mit der Eingabe C119 = -0- den TRIP-Set-Eingang aus und programmieren Sie dann die Funktion über C120 (siehe Seite 99).

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C119	Eingabe-vorwahl: Überwachung	**-0- Digitaler Eingang TRIP-Set** -1- PTC-Eingang -15- Überlast Gerät (I·t Überwachung)	SH + PRG
C120	Funktion zu C119	**Bei C119 = -0-, -1-** -0- Überwachung nicht aktiv **-1- Überwachung aktiv, setzt TRIP** -2- Überwachung aktiv, setzt Warnung **Bei C119 = -15-** **-0- Nennleistung für Temperaturbereich bis 50 °C** -1- erhöhte Leistung für Temperaturbereich bis 45 °C -2- maximale Leistung für Temperaturbereich bis 40 °C	SH + PRG

5.2.2 Fehlermeldung zurücksetzen, TRIP-Reset

Ein aufgetretener Fehler mit Setzen des Fehlerspeichers (TRIP) wird über C067 automatisch zur Anzeige gebracht und z. B. über den Relaisausgang gemeldet. Zum Zurücksetzen des Fehlerspeichers können Sie den mit TRIP-Reset belegten Eingang ansteuern oder die Tastenkombination SH + PRG drücken.

5.2.3 Gleichstrombremse

Wenn Sie den Antrieb schnell bremsen, aber keinen Bremschopper einsetzen wollen, können Sie über den Eingang GSB die Gleichstrombremse aktivieren. Beachten Sie, daß die Bremsdauer von Mal zu Mal variieren kann.

Bevor Sie die Gleichstrombremse nutzen können, müssen Sie über C036 die Bremsspannung einstellen. Über die Bremsspannung bestimmen Sie die Höhe des Bremsstromes und damit die Höhe des Bremsmomentes. Wenn durch den Bremsstrom die I_{max}-Begrenzung anspricht, müssen Sie die Bremsspannung zurücknehmen.

Zur zeitlichen Begrenzung der Gleichstrombremse können Sie über C107 eine Haltezeit programmieren. Nach Ablauf der Haltezeit schaltet der Umrichter die Ausgangsspannung auf Null.

Längerer Betrieb der Gleichstrombremse kann zu einer Überhitzung des Motors führen!

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C036	Spannung für Gleichstrombremse	**0,0 %**	0,0 %	{0,1 %}	40,0 %	ON-LINE
C107	Haltezeit für Gleichstrombremse	**999 s**	0,00 s	{10 ms}	1,00 s	ON-LINE
			1,0 s	{100 ms}	10,0 s	
			10 s	{1 s}	100 s	
			100 s	{10}	999 s	
		INFO: 999 s = Haltezeit unbegrenzt				

Bei Klemmensteuerung wird über C048 angezeigt, ob die Gleichstrombremse aktiv ist oder nicht.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen wird die Gleichstrombremse über C048 geschaltet.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C048	Freigabe Gleichstrombremse	-0- Gleichstrombremse gesperrt/beenden	SH + PRG
		-1- Gleichstrombremse freigegeben/aktivieren	

Informationen über die automatische Gleichstrombremse erhalten sie auf Seite 97.

5.2.4 JOG-Sollwerte, JOG

Wenn Sie als Hauptsollwert bestimmte feste Einstellungen benötigen, können Sie über die JOG-Eingänge programmierbare Sollwerte aus dem Speicher abrufen. Diese JOG-Sollwerte ersetzen den Sollwert 1. Beachten Sie, daß in den Konfigurationen mit Zusatzsollwert der Sollwert 2 zu Null gesetzt wird, solange ein JOG-Sollwert aktiv ist.

Parametrierung der JOG-Sollwerte
Die Einstellung der JOG-Sollwerte wird jeweils in zwei Schritten durchgeführt:

- Wählen Sie über C038 einen JOG-Sollwert.
- Geben Sie über C039 den Werte ein, den der gewählte JOG-Sollwert haben soll.

Wenn Sie mehrere JOG-Sollwerte benötigen, wiederholen Sie die beiden Schritte entsprechend oft. Die JOG-Sollwerte sind absolut als Frequenz einzugeben. Es können maximal 15 JOG-Sollwert programmiert werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme
C038	Eingabe-vorwahl: JOG-Sollwert	**-1- Sollwert JOG 1** -2- Sollwert JOG 2 ... -15- Sollwert JOG 15			SH + PRG
C039	Sollwert zu C038	**50,0 Hz**	-480 Hz -100,0 Hz +100 Hz	{1 Hz} {0,1 Hz} {1 Hz}	-100 Hz +100,0 Hz +480 Hz	ON-LINE

Belegung der digitalen Eingänge
Wie viele Eingänge Sie mit der Funktion "JOG-Sollwert freigeben" belegen müssen, richtet sich nach der Anzahl der benötigten JOG-Sollwerte.

Anzahl der benötigten JOG-Sollwerte	Anzahl der erforderlichen Eingänge
1	mindestens 1
2...3	mindestens 2
4...7	mindestens 3
8...15	4

Höchstens vier Eingänge können mit dieser Funktion belegt werden. Beachten sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

Freigabe der JOG-Sollwerte

Bei Klemmensteuerung müssen Sie zur Freigabe der JOG-Sollwerte die zugeordneten digitalen Eingänge nach untenstehender Tabelle ansteuern.
Der Eingang mit der kleinsten Zahl ist der 1. Eingang, der Eingang mit der nächsthöheren Zahl ist der 2. Eingang, usw.
(z. B. E4 = 1. Eingang, E5 = 2. Eingang).

	1. Eingang	2. Eingang	3. Eingang	4. Eingang
JOG 1	1	0	0	0
JOG 2	0	1	0	0
JOG 3	1	1	0	0
JOG 4	0	0	1	0
JOG 5	1	0	1	0
JOG 6	0	1	1	0
JOG 7	1	1	1	0
JOG 8	0	0	0	1
JOG 9	1	0	0	1
JOG 10	0	1	0	1
JOG 11	1	1	0	1
JOG 12	0	0	1	1
JOG 13	1	0	1	1
JOG 14	0	1	1	1
JOG 15	1	1	1	1

Bei Klemmensteuerung über C045 wird angezeigt, welcher Sollwert gerade aktiv ist.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen dient C045 zum Aktivieren der Sollwerte.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		**Übernahme**
C045	Freigabe JOG-Sollwert	**-0-**	**Sollwert 1 aktiv/aktivieren**	SH + PRG
		-1-	Sollwert JOG 1 aktiv/aktivieren	
			...	
		-15-	Sollwert JOG 15 aktiv/aktivieren	

5.2.5 Zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten, T_i

Für den Hochlaufgeber des Hauptsollwertes (Sollwert 1 / JOG-Sollwert) können Sie über die T_i-Eingänge zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten aus dem Speicher abrufen, z. B. um die Hochlaufgeschwindigkeit des Antriebes ab einer bestimmten Drehzahl umzuschalten.

Parametrierung der zusätzlichen Hoch- und Ablaufzeiten
Die Einstellung der T_i-Zeiten wird jeweils in zwei Schritten durchgeführt, wobei über C100 bereits ein Wertepaar aus Hoch- und Ablaufzeit ausgewählt wird.

- Wählen Sie über C100 eine zusätzliche Hochlaufzeit / Ablaufzeit aus.
- Stellen Sie über C101 die benötigte Hochlaufzeit bzw. über C103 die benötigte Ablaufzeit ein.

Wenn Sie mehrere zusätzliche T_i-Zeiten benötigen, wiederholen Sie die beiden Schritte entsprechend oft.
Zur Berechnung der einzugebenden Werte beachten Sie bitte die Informationen auf Seite 74.

Es können maximal 15 zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten programmiert werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C100	Eingabevorwahl: Zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit (Hauptsollwert)	**-1-**	**Hoch-/Ablaufzeit 1**			SH + PRG
		-2-	Hoch-/Ablaufzeit 2			
		...	...			
		-15-	Hoch-/Ablaufzeit 15			
C101	Hochlaufzeit zu C100	**2,5 s**	0,00 s	{10 ms}	1,00 s	ON-LINE
			1,0 s	{100 ms}	10,0 s	
			10 s	{1 s}	100 s	
			100 s	{10}	990 s	
C103	Ablaufzeit zu C100	**2,5 s**	0,00 s	{10 ms}	1,00 s	ON-LINE
			1,0 s	{100 ms}	10,0 s	
			10 s	{1 s}	100 s	
			100 s	{10}	990 s	

Belegung der digitalen Eingänge
Wie viele Eingänge Sie mit der Funktion "zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten freigeben" belegen müssen, richtet sich nach der Anzahl der zusätzlichen T_i-Zeiten.

Anzahl der benötigten zusätzlichen Hoch- und Ablaufzeiten	Anzahl der erforderlichen Eingänge
1	mindestens 1
2...3	mindestens 2
4...7	mindestens 3
8...15	4

Höchstens vier Eingänge können mit dieser Funktion belegt werden.
Beachten sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

Freigabe der zusätzlichen Hoch- und Ablaufzeiten
Bei Klemmensteuerung müssen Sie zur Freigabe der zusätzlichen Hoch- und Ablaufzeiten die Eingänge nach untenstehender Tabelle ansteuern.

Der Eingang mit der kleinsten Zahl ist der 1. Eingang, der Eingang mit der nächsthöcheren Zahl ist der 2. Eingang, usw.
(z. B. E7 = 1. Eingang, E8 = 2. Eingang).

	1. Eingang	2. Eingang	3. Eingang	4. Eingang
$T_{ir}1$, $T_{if}1$	1	0	0	0
$T_{ir}2$, $T_{if}2$	0	1	0	0
$T_{ir}3$, $T_{if}3$	1	1	0	0
$T_{ir}4$, $T_{if}4$	0	0	1	0
$T_{ir}5$, $T_{if}5$	1	0	1	0
$T_{ir}6$, $T_{if}6$	0	1	1	0
$T_{ir}7$, $T_{if}7$	1	1	1	0
$T_{ir}8$, $T_{if}8$	0	0	0	1
$T_{ir}9$, $T_{if}9$	1	0	0	1
$T_{ir}10$, $T_{if}10$	0	1	0	1
$T_{ir}11$, $T_{if}11$	1	1	0	1
$T_{ir}12$, $T_{if}12$	0	0	1	1
$T_{ir}13$, $T_{if}13$	1	0	1	1
$T_{ir}14$, $T_{if}14$	0	1	1	1
$T_{ir}15$, $T_{if}15$	1	1	1	1

Über C130 wird angezeigt, welche T_i-Zeiten gerade aktiv sind.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen dient C130 zum paarweisen Aktivieren der T_i-Zeiten.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	**Übernahme**
C130	Freigabe zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten	-0- Hoch- und Ablaufzeit (C012 und C013) aktiv/aktivieren -1- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 1 aktiv/aktivieren -2- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 2 aktiv/aktivieren ... -15- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 15 aktiv/aktivieren	SH + PRG

5.2.6 Hochlaufgeber-Stop, HLG-Stop

Während der Antrieb über den Hochlaufgeber des Haupsollwertes beschleunigt wird, können Sie über den zugeordneten digitalen Eingang den Hochlaufgeber anhalten, um z. B. für das weitere Beschleunigen bestimmte Ereignisse abzuwarten.

Bei Klemmensteuerung können Sie über C131 ablesen, ob der Hochlaufgeber gestoppt ist oder nicht.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen wird der Hochlaufgeber (Hauptsollwert) über C131 gestoppt und wieder freigegeben.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C131	Hochlaufgeber -Stop (Hauptsollwert)	-0-	Hochlaufgeber freigegeben/freigeben	SH + PRG
		-1-	Hochlaufgeber gestoppt/anhalten	

5.2.7 Hochlaufgebereingang = 0, HLG/E=0

Wenn Sie den Antrieb unabhängig vom eingestellten Hauptsollwert (Sollwert 1 / JOG-Sollwert) zum Stillstand bringen wollen, können Sie über den zugeordneten Eingang den Hochlaufgebereingang auf Null schalten. Dies führt dazu, daß der Antrieb mit der aktivierten Ablaufzeit abgebremst wird.
Mit dem Aufheben der Funktion wird der Hauptsollwert wieder freigegeben und der Antrieb läuft wieder normal hoch.

Bei Klemmensteuerung wird über C132 angezeigt, ob der Hochlaufgebereingang auf Null gesetzt ist oder nicht.

Bei Steuerung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen können Sie über C132 den Hochlaufgebereingang auf Null setzen und wieder freigeben.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C132	Hochlaufgeber Eingang = 0 (Hauptsollwert)	-0-	Hochlaufgebereingang freigegeben/freigeben	SH + PRG
		-1-	Hochlaufgebereingang auf Null gesetzt/setzen	

5.2.8 Integralanteil = 0

In den Konfigurationen mit PI-Regler können Sie über den zugeordneten Eingang den Integralanteil des Reglers auf Null schalten.
Siehe hierzu Seite 80.

5.2.9 Parametersatz wählen, Parametersatz laden

Sie können bis zu vier verschiedene Parametersätze anlegen, wenn Sie z. B. mit einer Maschine unterschiedliche Materialien verarbeiten oder an einem Umrichter verschiedene Motoren betreiben wollen.

Parametrierung der Parametersätze
Zur Parametrierung mehrerer Parametersätze sind im allgemeinen folgende Schritte notwendig:

- Geben Sie alle Einstellungen für eine Anwendung ein.
- Wählen Sie Code C003 und speichern Sie Ihren Parametersatz z. B. unter -1- (Parametersatz 1).
- Geben Sie alle Einstellungen für eine andere Anwendung (z. B. anderes Material) ein.
- Wählen Sie Code C003 und speichern Sie diesen Parametersatz z. B. unter -2- (Parametersatz 2) usw.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C003	Parametersatz speichern	**-1- Parametersatz 1**	SH + PRG
		-2- Parametersatz 2	
		-3- Parametersatz 3	
		-4- Parametersatz 4	

Parametersatz laden
Nach dem Netzeinschalten wird immer Parametersatz 1 geladen. Wenn Sie anschließend über die digitalen Eingänge auf andere Parametersätze umschalten wollen, muß in jedem Parametersatz mindestens ein Eingang mit "Parametersatz wählen" und ein Eingang mit "Parametersatz laden" belegt sein.
Wie viele Eingänge mit der Funktion "Parametersatz wählen" belegt sein müssen, richtet sich nach der Anzahl der Parametersätze, auf die Sie umschalten wollen.

Anzahl der zusätzlich benötigten Parametersätze	Anzahl der erforderlichen Eingänge
1	mindestens 1
2...3	2

Höchstens zwei Eingänge können mit dieser Funktion belegt werden. Beachten Sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

Das Laden eines bestimmten Parametersatzes wird gestartet, wenn Sie die Eingänge mit der Funktion "Parametersatz wählen" nach untenstehender Tabelle ansteuern und anschließend bei Reglersperre den Eingang "Parametersatz laden" aktivieren.

Der Eingang mit der kleineren Zahl ist der 1. Eingang, der Eingang mit der höheren Zahl der 2. Eingang (z. B. E1 = 1. Eingang, E2 = 2. Eingang).

	1. Eingang	2. Eingang
Parametersatz 1	0	0
Parametersatz 2	1	0
Parametersatz 3	0	1
Parametersatz 4	1	1

Den Eingang "Parametersatz laden" dürfen Sie nur kurzfristig ansteuern, da sonst der gewählte Parametersatz wiederholt geladen wird.
Das Laden des gewählten Parametersatzes ist nach maximal 0,5 Sekunden abgeschlossen.
Sind alle Parameter geladen, wird über C002 angezeigt, welcher Parametersatz geladen wurde.

Bei Steuerung und Parametrierung über die Bedieneinheit oder die LECOM-Schnittstellen können Sie das Laden eines Parametersatzes über C002 starten. Hier steht Ihnen auch der Werksabgleich zur Verfügung.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C002	Parametersatz laden	-0- Werksabgleich	[SH + PRG]
		-1- Parametersatz 1	
		-2- Parametersatz 2	
		-3- Parametersatz 3	
		-4- Parametersatz 4	

5.2.10 Reset I-Anteil / D-Anteil Tänzerlageregler

In den Konfigurationen mit Tänzerlageregler können Sie über den zugeordneten Eingang den Integralanteil bzw. den Differentialanteil des Reglers auf Null schalten. Beachten Sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

5.2.11 Ausblendung Tänzerlageregler

Über den zugeordneten Eingang können Sie den Tänzerlageregler ausblenden. Wenn Sie den Eingang zum Einblenden des Reglers verwenden wollen, können Sie mit C114 = -1- die Polarität des Eingangs invertieren. Beachten Sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

5.2.12 Reset Nachlaufregler

Über den zugeordneten Eingang können Sie den Nachlaufregler auf Null zurücksetzen. Beachten Sie beim Belegen der Eingänge die Hinweise auf Seite 81.

5.3 Frei belegbare digitale Ausgänge, Relaisausgang

Werksabgleich:

Ausgang	Funktion	Pegel
A1	Unterschreiten einer bestimmten Frequenz	LOW aktiv
A2	Maximalstrom erreicht	HIGH aktiv
A3	Sollwert erreicht	HIGH aktiv
A4	keine Funktion *	LOW aktiv
K11, K14	Relaisausgang: Fehlermeldung	Kontakt offen

* Die Klemme A4 ist über den Schalter S2 (Werkseinstellung) als Frequenzausgang geschaltet.
Wenn Sie A4 als frei belegbaren digitalen Ausgang nutzen wollen, müssen Sie den Gerätedeckel abnehmen und den Schalter wie auf Seite 34 dargestellt einstellen.

Änderung der Funktionsbelegung
Wenn Sie einen Ausgang mit einer bisher nicht zugeordneten Funktion belegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie über Code C116 den Ausgang aus, den Sie belegen wollen.
- Wählen Sie über Code C117 die Funktion aus, die Sie benötigen.
- Bestimmen Sie über Code C118, ob die Funktion mit einem HIGH- oder einem LOW-Signal angezeigt werden soll.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C116	Eingabevorwahl: Frei belegbarer digitaler Ausgang	**-1- digitaler Ausgang A1** -2- digitaler Ausgang A2 -3- digitaler Ausgang A3 -4- digitaler Ausgang A4 -5- Relaisausgang K11/K14	SH + PRG
C117	Funktion zu C116	-0- keine Funktion **-1- Ausgangsfrequenz kleiner Q_{min}-Schwelle, Q_{min}** -3- Maximalstrom erreicht, I_{max} -4- Betriebsbereit, RDY -5- Impulssperre, IMP -6- Fehlermeldung, TRIP -9- Sollwert erreicht, HLG/A=E -10- Istwert = Sollwert -11- Istwert = 0	SH + PRG
C118	Polarität zu C117	-0- Ausgang HIGH aktiv **-1- Ausgang LOW aktiv**	SH + PRG

Jede Funktion kann nur einem Ausgang einschließlich Relaisausgang zugeordnet werden. Wenn Sie einen Ausgang neu belegen, geht die vorherige Parametrierung verloren.
Eine Funktion, die bereits einem Ausgang zugeordnet ist, kann erst dann auf eine andere Klemme bzw. auf den Relaisausgang gelegt werden, wenn der bisher benutzte Ausgang eine andere Funktion erhält.

5.4 Funktionen der frei belegbaren digitalen Ausgänge

5.4.1 Unterschreiten einer bestimmten Frequenz, Q_{min}

Der Umrichter meldet über den zugeordneten Ausgang, daß die Ausgangsfrequenz kleiner ist, als die über C017 eingestellte Schwelle. Sie können den Ausgang z. B. zum Schalten einer Haltebremse verwenden, wobei Sie über C017 programmieren können, bei welcher Ausgangsfrequenz die Bremse lösen bzw. einfallen soll.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C017	Ansprechschwelle für Q_{min}-Funktion	**2,0 Hz**	7,5 Hz 100 Hz	{0,1 Hz} {1 Hz}	100,0 Hz 480 Hz	ON-LINE

5.4.2 Maximalstrom erreicht, I_{max}

Sowohl über die rote LED der Bedieneinheit als auch über den zugeordneten Ausgang erfolgt eine Meldung, wenn der Ausgangsstrom die über C022 programmierte Maximalstromgrenze erreicht hat.

Im Falle einer Überlast wird die Ausgangsfrequenz automatisch abgesenkt (U/f-Absenkung), um ein weiteres Ansteigen des Motorstromes zu verhindern. Sie können die I_{max} -Begrenzung aber auch betriebsmäßig nutzen, in dem Sie z. B. den Antrieb an der eingestellten Maximalstromgrenze hochfahren lassen. Der Motor erzeugt dann bis zu seinem Nennpunkt ein konstantes Moment.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C022	I_{max}-Grenze	**$I_{maxGerät}$** bis 100A {0,1 A} ab 100 A {1 A} **INFO:** Einstellbar von 0,08 bis 1,0 · $I_{maxGerät}$	ON-LINE

Wenn Sie die Schaltfrequenz auf 12 oder 16 kHz fest einstellen, wird die Stromgrenze intern auf einen zulässigen Wert herabgesetzt. Zur Einstellung der Schaltfrequenzen siehe Seite 96.

5.4.3 Sollwert erreicht, HLG/A=E

Sobald der Hochlaufgeber des Hauptsollwertes den vorgegebenen Sollwert erreicht hat, wird der zugeordnete Ausgang umgeschaltet. Wenn Sie wollen, daß der Ausgang bereits vor Erreichen des Sollwertes schaltet, geben Sie über C241 einen Bereich ein, in dem die Funktion aktiv sein soll. Die Schaltschwellen sind dann der um den eingestellten Wert verkleinerte und vergrößerte Sollwert.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C241	Fenster Hochlaufgeber-ausgang=-eingang	**0,5 %** 0,0 % {0,1 %} 100,0 %	ON-LINE

5.4.4 Fehlermeldung, TRIP

Ein aufgetretener Fehler wird sowohl über den fest belegten digitalen Ausgang Kl. 41 als auch in der Werkseinstellung über den Relaisausgang gemeldet. Wenn Sie den festen Ausgang Kl. 41 mit invertierter Polarität benötigen, müssen Sie einen frei belegbaren digitalen Ausgang verwenden und die Polarität entsprechend einstellen. Vorher ist der Relaisausgang mit einer anderen Funktion zu belegen.

5.4.5 Betriebsbereit, RDY

Der Zustand "Betriebsbereit" wird ca. 0,5 Sekunden nach dem Netzeinschalten sowohl über die grüne LED der Bedieneinheit als auch über den fest belegten digitalen Ausgang Kl. 44 signalisiert.

Wenn Sie den festen Ausgang Kl. 44 mit invertierter Polarität benötigen, müssen Sie einen frei belegbaren Ausgang verwenden und die Polarität entsprechend einstellen.

Bei einer Warnmeldung (siehe hierzu Seite 150) wird das Signal "Betriebsbereit" zurückgenommen, ohne daß der Betrieb des Wechselrichters gesperrt wird.

5.4.6 Impulssperre, IMP

Der Zustand der "Impulssperre" wird sowohl über die gelbe LED der Bedieneinheit als auch über den fest belegten digitalen Ausgang Kl. 45 signalisiert. Impulssperre bedeutet, daß der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt ist. Mögliche Ursachen hierfür sind:

- Reglersperre
- Fehlermeldung TRIP
- Unter- / Überspannung (siehe Seite 99)

Wenn Sie den festen Ausgang Kl. 45 mit invertierter Polarität benötigen, müssen Sie einen frei belegbaren Ausgang verwenden und die Polarität entsprechend einstellen.

5.4.7 Istwert = Sollwert

In den Konfigurationen mit PI-Regler zeigt der zugeordnete Ausgang an, daß die vorgegebene Drehzahl des Antriebs erreicht ist. Wenn Sie wollen, daß der Ausgang bereits vor Erreichen des Sollwertes schaltet, geben Sie über C240 einen Bereich ein, in dem die Funktion aktiv sein soll. Die Schaltschwellen sind dann der um den eingestellten Wert verkleinerte und vergrößerte Sollwert.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				**Übernahme**
C240	Fenster Istwert = Sollwert	**0,5 %**	0,0 %	{0,1 %}	100,0 %	ON-LINE

Im gesteuerten Betrieb wird das Signal "Sollwert erreicht" auf den Ausgang "Istwert = Sollwert" übertragen.

5.4.8 Istwert = 0

In den Konfigurationen mit PI-Regler zeigt der zugeordnete Ausgang an, daß der Antrieb zum Stillstand gekommen ist (siehe Seite 80).

5.5 Monitorausgänge

Der Umrichter verfügt über zwei Monitorausgänge (Klemmen 62 und 63), um interne Signale als Spannungs- oder Stromsignale ausgeben zu können. Die hierzu erforderlichen Schalterstellungen von S3 und S4 können Sie der Tabelle auf Seite 31 entnehmen.

Werkseinstellung:

Ausgang	Funktion	Normierung
Klemme 62	Ausgangsfrequenz	10V entspechen f_{dmax}
Klemme 63	Motorstrom	10V entsprechen $I_{maxGerät}$

Wenn Sie über einen Ausgang ein anderes Signal benötigen, wählen Sie zunächst über C110 aus, welchen Ausgang Sie ändern wollen. Über C111 wählen Sie dann das Signal aus, welches Sie dem vorgewählten Ausgang zuordnen wollen. Zur Anpassung des Monitorausganges, z. B. an ein Anzeigeinstrument, können Sie schließlich über C108 und C109 Verstärkung und Offset abgleichen.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C110	Eingabe-vorwahl: Monitor-ausgang	**-1-**	**Analogausgang Klemme 62**			SH + PRG
		-2-	Analogausgang Klemme 63			
C111	Monitorsignal zu C110	-0-	kein Signal			SH + PRG
		-2-	Hochlaufgebereingang (Sollwert 1, JOG) (10 V entsprechen 100 %)			
		-5-	Gesamtsollwert (Summe aus Hauptsollwert und Sollwert 2)			
		-6-	PI-Regler-Istwert (10 V entsprechen 100 %)			
		-7-	PI-Regler-Ausgang (10 V entsprechen 100 %)			
		-9-	**Ausgangsfrequenz** (10 V entsprechen f_{dmax})			
		-23-	Motorstrom (10 V entsprechen $I_{maxGerät}$)			
		-30-	Motorspannung (10 V entsprechen 1000 V)			
		-31-	Zwischenkreisspannung (10 V entsprechen 1000 V)			
C108	Verstärkung zu C110	**1,00**	-10,00	{0,01}	+10,00	ON-LINE
C109	Offset zu C110	**0 mV**	-1000 mV	{1 mV}	+1000 mV	ON-LINE

5.6 Leitfrequenzausgang X9 (Option)

Die Kopplung von Antrieben über Leitfrequenz ermöglicht Ihnen, Mehrmotorenverbände auf einfache und präzise Weise zu steuern. Der Leitfrequenzausgang X9 kann dabei als Leitfrequenzgeber z. B. für Parallel- oder Folgeantriebe genutzt werden.

Belegung Stecker X9

Pin	Bezeichnung	Ein- / Ausgang	Erläuterung
1	B	Ausgang	2. Gebersignal
2	A\	Ausgang	1. Gebersignal invers
3	A	Ausgang	1. Gebersignal
4	---		unbenutzt
5	GND		Reglerbezugspunkt
6	---		unbenutzt
7	---		unbenutzt
8	5V	Ausgang	Lampenkontrolle
9	B\	Ausgang	2. Gebersignal invers

Je nachdem, in welcher Abhängigkeit der über X9 gesteuerte Antrieb stehen soll, können Sie über C008 programmieren, ob die Eingangssignale an X5 unverändert wieder ausgegeben werden sollen oder ein internes Sollwertsignal entsprechend umgesetzt werden soll. Als interne Sollwertquellen stehen zur Verfügung:

- Hauptsollwert (Sollwert 1 / JOG-Sollwert)
- Hochlaufgeberausgang (Hauptsollwert)
- Gesamtsollwert
- Ausgangsfrequenz

Wenn Sie ein internes Sollwertsignal als Leitfrequenz ausgewählt haben, können Sie über C030 zusätzlich den Stellbereich der Leitfrequenz einstellen. Die Frequenz der Ausgangssignale ergibt sich aus

Ausgangsfrequenz = Sollwertsignal · max. Drehfeldfrequenz (C011) · Konstante (C030)

Beachten Sie, daß bei der Umsetzung des ausgewählten Sollwertsignals in eine Frequenz geringe Umrechnungsfehler entstehen können.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C008	Ausgangssignal Leitfrequenz	**-0-**	**Ausgabe der Eingangssignale an X5**	SH + PRG
		-2-	Hauptsollwert (C046/JOG)	
		-3-	Hochlaufgeberausgang Hauptsollwert (C046/JOG)	
		-5-	Gesamtsollwert	
		-200-	Ausgangsfrequenz	
C030*	Konstante zu Leitfrequenzausgang X9	**-1-**	**512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung**	SH + PRG
		-2-	1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	
		-3-	2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	
		-4-	4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	

6 Zusätzliche Steuer- und Regelfunktionen

6.1 Schaltfrequenz

Die Umrichter der Reihe 8600 bieten die Möglichkeit, die Schaltfrequenz des Wechselrichters in Hinblick auf die Geräuschentwickung und den Rundlauf des Motors den Erfordernissen anzupassen.
Durch Erhöhung der Schaltfrequenz können Sie im allgemeinen die Motorgeräusche reduzieren, die durch das Pulsen der Ausgangsspannung erzeugt werden.
Bei einer Absenkung der Schaltfrequenz ergibt sich im unteren Drehzahlbereich meist ein verbesserter Rundlauf. Über Code C018 kann eine variable oder feste Schaltfrequenz gewählt werden.

Variable Schaltfrequenz
Bei den Schaltfrequenzen 4 bis 16 kHz variabel wird die eingestellte Schaltfrequenz solange beibehalten, wie es die Schaltverluste im Wechselrichter zulassen. Wird eine Überlast erkannt, wird die Schaltfrequenz automatisch abgesenkt, wie es für die Fortsetzung des Betriebes notwendig ist. Sinkt der Motorstrom wieder, wird auch die Schaltfrequenz wieder angehoben.

Feste Schaltfrequenz
Bei Einstellung einer festen Schaltfrequenz wird im Überlastfall die Schaltfrequenz nicht abgesenkt. Eine feste Schaltfrequenz müssen Sie nur wählen, wenn die Reduzierung der Motorgeräusche in jedem Betriebszustand wichtig ist oder motorseitig Geräuschfilter eingesetzt werden. Durch eine interne Begrenzung des Maximalstromes ist die Überlastfähigkeit eingeschränkt.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter** (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	**Übernahme**
C018	Schaltfrequenz	-0- 1 kHz (Drehfeldfreqenz max. 120 Hz)	[SH + PRG]
		-1- 2 kHz (Drehfeldfreqenz max. 240 Hz)	
		-2- 4 kHz variabel	
		-3- 6 kHz variabel	
		-4- 8 kHz variabel	
		-5- 12 kHz variabel	
		-6- 16 kHz variabel	
		-7- 12 kHz fest (für Sinusfilter)	
		-8- 16 kHz fest (für Sinusfilter)	

6.1.1 Automatische Schaltfrequenzabsenkung

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit 4 kHz (C143 = -2- bis -6-) oder einer höheren Schaltfrequenz betreiben wollen, aber auch bei niedrigen Drehzahlen einen verbesserten Rundlauf benötigen, können Sie beschränkt auf diesen Bereich eine automatische Schaltfrequenzabsenkung aktivieren. Dazu stellen Sie über C143 die Ausgangsfrequenz ein, unterhalb der die Schaltfrequenz automatisch auf 2 kHz herabgesetzt werden soll.

Bei Anwahl der Schaltfrequenzen "12 kHz fest" (C018 = -7-) und "16 kHz fest" (C018 = -8-) muß C143 "Ansprechschwelle für automatische Schaltfrequenzabsenkung auf 2 kHz" auf 0,0 Hz eingestellt werden. Andernfalls würde der Umrichter unterhalb der eingestellten Schwelle seine Schaltfrequenz auf 2 kHz absenken Damit könnten angeschlossene Filter beschädigt oder zerstört werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C143*	Ansprech-schwelle für automatische Schalt-frequenz-absenkung auf 2 kHz	**0,0 Hz**	0,0 Hz	{0,1 Hz}	10,0 Hz	ON-LINE
		INFO: 0,0 Hz = automatische Schaltfrequenzabsenkung abgeschaltet				

* erweiterter Codesatz

6.2 Automatische Gleichstrombremse

Über Code C019 können Sie eine Ausgangsfrequenz eingeben, unterhalb der die Gleichstrombremse automatisch aktiv ist.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C019	Ansprech-schwelle für automatische Gleichstrom-bremse	**0,0 Hz**	7,5 Hz	{0,1 Hz}	100,0 Hz	ON-LINE
			100 Hz	{1 Hz}	480 Hz	
		INFO: 0,0 Hz = automatische Gleichstrombremse abgeschaltet				

Weitere Informationen zur Einstellung der Gleichstrombremse erhalten Sie auf Seite 83.

6.3 Schlupfkompensation

Bei Belastung geht die Drehzahl einer Asynchronmaschine merklich zurück.

Diesen lastabhängigen Drehzahleinbruch, der auch als Schlupf bezeichnet wird, können Sie über die einstellbare Schlupfkompensation weitestgehend beseitigen.
Im Frequenzbereich von ca. 5 Hz bis zur U/f-Nennfrequenz (C015) ist eine Genauigkeit von $\Delta n/n_N < 1\%$ erreichbar. Der über C021 zu programmierende Wert ist direkt proportional zum Nennschlupf der Maschine.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C021	Schlupf-kompensation	**0,0 %**	0,0 %	{0,1 %}	20,0 %	ON-LINE

6.4 S-förmige Hochlaufgeberkennlinie

Für den Hochlaufgeber des Hauptsollwertes können Sie über C134 zwei verschiedene Kennlinien wählen:

- lineare Kennlinie für alle Beschleunigungsvorgänge, die eine konstante Beschleunigung erfordern
- S-förmige Kennlinie für alle Beschleunigungsvorgänge, die ein ruckfreies Beschleunigen erfordern.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C134	Hochlauf-geberkennlinie (Hauptsollwert)	**-0- lineare Kennlinie** -1- s-förmige Kennlinie	[SH + PRG]

6.5 Begrenzung des Frequenzstellbereiches

Wenn der Antrieb nur in eine Richtung drehen darf, weil es sonst zur Beschädigung von Materialien oder Maschinenteilen kommen kann, können Sie über C239 den Stellbereich der Ausgangsfrequenz auf eine Drehrichtung einschränken.

Insbesonders in Konfigurationen mit Drehzahlreglung besteht die Gefahr, daß der Antrieb kurzzeitig rückwärts dreht.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C239	Frequenzstell-bereich	**-0- Frequenzstellbereich bipolar** -1- Frequenzstellbereich unipolar	[SH + PRG]

6.6 Pendeldämpfung

Bei Motoren, die nicht der Umrichterleistung angepaßt sind, kann es im Leerlauf zu Drehzahlpendelungen kommen. Wenn Sie den Wert unter Code C079 erhöhen, wird das Pendeln gedämpft. Dabei kann bei hohen Schaltfrequenzen das Motorgeräusch zunehmen.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C079*	Pendel-dämpfung	**2,0**	2,0	{0,1}	5,0	ON-LINE

* erweiterter Codesatz

6.7 Lastwechseldämpfung

Beim Betrieb mit kurzzeitig wechselnden Lasten, wenn wiederholt Energie in den Zwischenkreis des Umrichters zurückgespeist wird (z. B. zyklisches Heben und Senken einer Last), kann der Umrichter den Anstieg der Zwischenkreisspannung dämpfen. Die zurückgespeiste Energie wird reduziert, so daß Sie gegebenenfalls auf einen Bremschopper verzichten können. Sie können die Dämpfung unter Code C234 einstellen.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C234*	Lastwechsel-dämpfung	**0,25**	0,00	{0,01}	5,00	ON-LINE

* erweiterter Codesatz

7 Überlastüberwachungen

7.1 Überlastüberwachung des Frequenzumrichters (I·t-Überwachung)

Zum Schutz des Frequenzumrichters vor Überlastung besitzen die Geräte eine Ausgangsstromüberwachung, die Sie an die maximal zu erwartende Umgebungstemperatur anpassen können. Je niedriger die Umgebungstemperatur ist, um so höher darf die Grenze des zulässigen Dauerausgangsstromes liegen. In gleicher Weise steigt die zulässige Dauerausgangsleistung. Über C119 und C120 stehen Ihnen drei Einstellungen zur Verfügung:

- Nennleistung bis maximal 50°C
- erhöhte Leistung bis maximal 45°C (nicht aktivierbar bei den Geräten 8605, 8607, 8611 und 8615)
- maximale Leistung bis maximal 40°C

Übersteigt der Ausgangsstrom die eingestellte Grenze, erfolgt nach 30 bis 60 Sekunden eine Fehlermeldung (siehe Seite 148).

7.2 Überlastüberwachung des Motors, PTC-Eingang

Zur Überwachung des Motors steht Ihnen geräteseitig der PTC-Eingang (X1 / Kln. 11, 12) zur Verfügung.

Sie können den Eingang zum Anschluß eines Kaltleiters (PTC-Widerstände nach DIN 44081 und DIN 44082) oder eines Temperaturschalters nutzen. Indem Sie den Überwachungskreis des Motors an die vorgesehenen Klemmen 11 und 12 anschließen (Drahtbrücke entfernen), ist die Überwachung des Motors bereits aktiv.

Für den Fall, daß der Motor zu heiß wird, können Sie über C119 und C120 die Überwachung des PTC-Eingangs so programmieren, daß

- keine Meldung erfolgt
- eine Fehlermeldung (TRIP) ausgelöst wird, siehe Seite 148
- eine Warnmeldung ausgelöst wird, siehe Seite 150

Wählen Sie mit der Eingabe C119 = -0- den TRIP-Set-Eingang aus und programmieren Sie dann die Funktion über C120 (siehe Seite 82).

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C119	Eingabe-vorwahl: Überwachung	**-0-**	**Digitaler Eingang TRIP-Set**	SH + PRG
		-1-	PTC-Eingang	
		-15-	Überlast Gerät (I·t Überwachung)	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C120	Funktion zu C119	**Bei C119 = -0-, -1-** -0- Überwachung nicht aktiv **-1- Überwachung aktiv, setzt TRIP** -2- Überwachung aktiv, setzt Warnung **Bei C119 = -15-** **-0- Nennleistung für Temperaturbereich bis 50 °C** -1- erhöhte Leistung für Temperaturbereich bis 45 °C -2- maximale Leistung für Temperaturbereich bis 40 °C	SH + PRG

8 Anzeigefunktionen

8.1 Codesatz

Alle Codes des Gerätes gehören verschiedenen Codesätzen an. Im Werksabgleich ist der "Standard-Codesatz" aktiviert. Er enthält alle Codes, die für die gebräuchlichsten Anwendungen notwendig sind.

Indem Sie über Code C000 mit der Tastatur den erweiterten Codesatz wählen, werden über die Bedieneinheit auch die Codes angezeigt, die für spezielle Anwendungen vorgesehen sind.

Darüber hinaus gibt es einen Servicecodesatz, der allgemein nicht zugänglich ist.

Paßwort
Wenn Sie Ihre Parametereinstellungen vor unbefugtem Zugriff schützen wollen, haben Sie die Möglichkeit, ein Paßwort in Form einer dreistelligen Zahl einzugeben. Dann können ohne Eingabe des Paßwortes nur die Parameter des Standard-Codesatzes gelesen, aber nicht verändert werden. Die Parameter des erweiterten Codesatzes können weder gelesen noch verändert werden.

Geben Sie zunächst unter C094 das Paßwort ein und stellen Sie dann Code C000 auf "Standard-Codesatz nur lesen". Die Einstellung des Codes C000 kann anschließend nur noch mit Eingabe des programmierten Paßwortes geändert werden.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C000	Codesatz	-0- Standard-Codesatz nur lesen **-1- Standard-Codesatz** -2- Erweiterter Codesatz -9- nur für Service	SH + PRG
C094*	Anwender-paßwort	**0** 0 {1} 999 **INFO:** 000 = keine Paßwortanforderung unter C000	SH + PRG

* erweiterter Codesatz

8.2 Sprache

Unter Code C098 können Sie einstellen, in welcher Sprache die Anzeigetexte ausgegeben werden sollen. Die Standardeinstellung ist Deutsch.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C098	Sprache	**-0- Deutsch** -1- Englisch -2- Französisch	SH + PRG

8.3 Istwertanzeigen

Über die Codes C050 bis C054 können Sie verschiedene Istwerte ablesen.

Code	Istwert	Darstellung
C050	Ausgangsfrequenz	absolut in Hz
C051	PI-Regler-Istwert	Bei C172 = -0-: prozentual bezogen auf f_{dmax} Bei C172 = -1-: absolut in Hz
C052	Motorspannung	absolut in V_{eff}
C053	Zwischenkreisspannung	absolut in V
C054	Motorstrom	absolut in A_{eff}

8.4 Einschaltanzeige

Wenn Sie den Umrichter einschalten, wird zunächst die Ausgangsfrequenz angezeigt (C050). Wenn Sie eine andere Information als Einschaltanzeige einstellen wollen, geben Sie die dazugehörige Codenummer unter C004 ein.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C004	Einschalt-anzeige	xxx Codenummer für Anzeige nach dem Einschalten	SH + PRG

8.5 Identifizierung

Sie können auf der Bedieneinheit ablesen, mit welcher Softwareversion der Umrichter arbeitet. Wählen Sie hierzu Code C099.

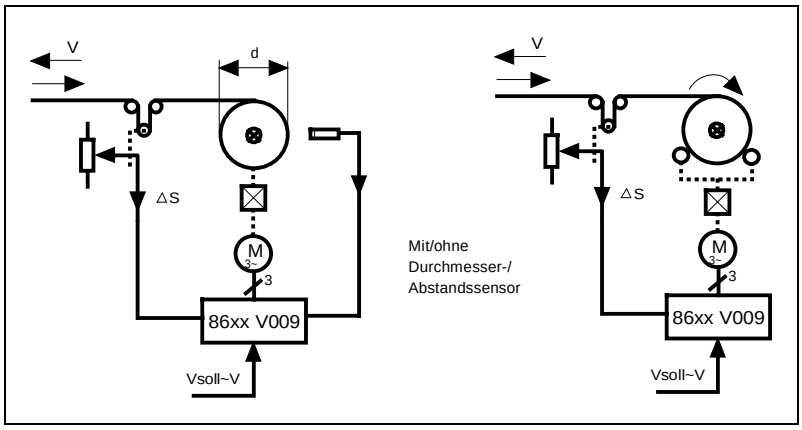
Wenn Sie mit LECOM arbeiten, können Sie unter Code C093 den Umrichtertyp ablesen.

9 Tänzerlageregelung

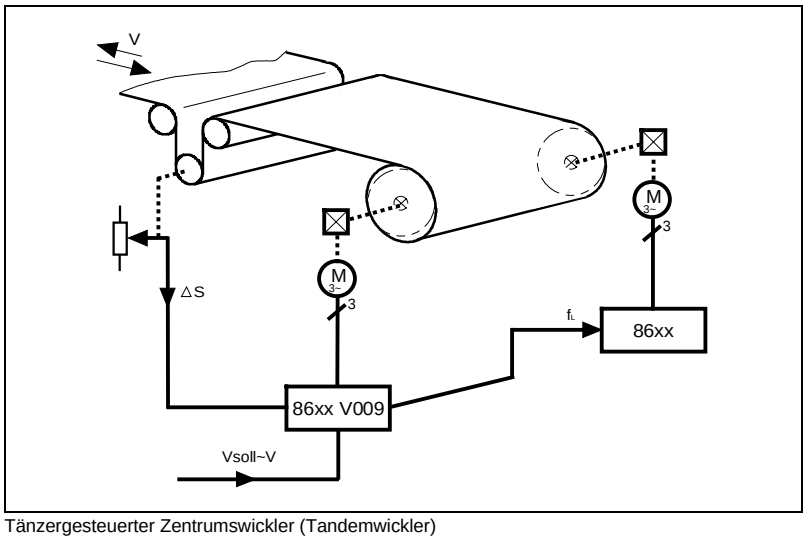
9.1 Anwendungsbeispiele

9.1.1 Wickelantriebe

- Tänzerlageregelung für Zentrumswickler mit Geschwindigkeits- und Durchmesserbewertung
  - Auf- und Abwicklung verschiedenster Materialien wie z. B. Draht,Textilgewebe, Folien, Papier, Bänder
  - Betrieb als Einfachwickler sowie als Tandemwickler möglich (zwei Antriebe wirken auf eine Welle)
- Tänzerlageregelung für Umfangswickler
  - Auf- und Abwickler



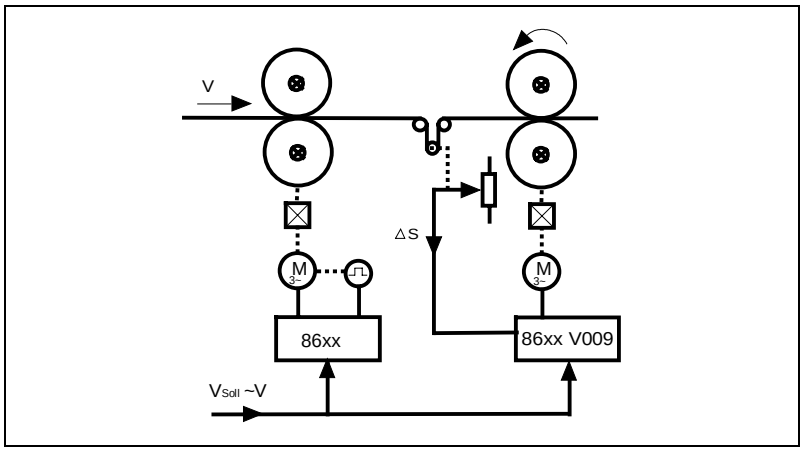
Tänzergesteuerter Zentrumswickler/Tänzergesteuerter Umfangswickler



Tänzergesteuerter Zentrumswickler (Tandemwickler)

9.1.2 Linienantriebe

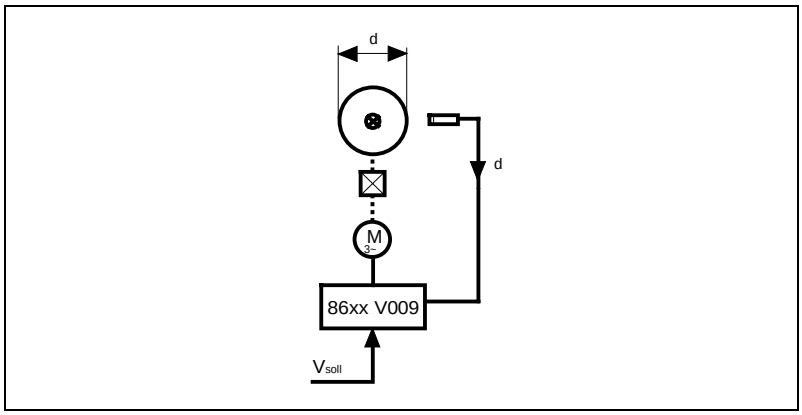
- Tänzerlageregelung mit und ohne Vorsteuerung der Liniengeschwindigkeit
- Tänzerlageregelung mit Geschwindigkeitsadaption bei Vorsteuerung der Liniengeschwindigkeit



Tänzergesteuerter Linienantrieb

9.1.3 Schleif- oder Trennscheibenantriebe

- Regelung auf konstante Umfangsgeschwindigkeit über berührungslose Durchmessererfassung.



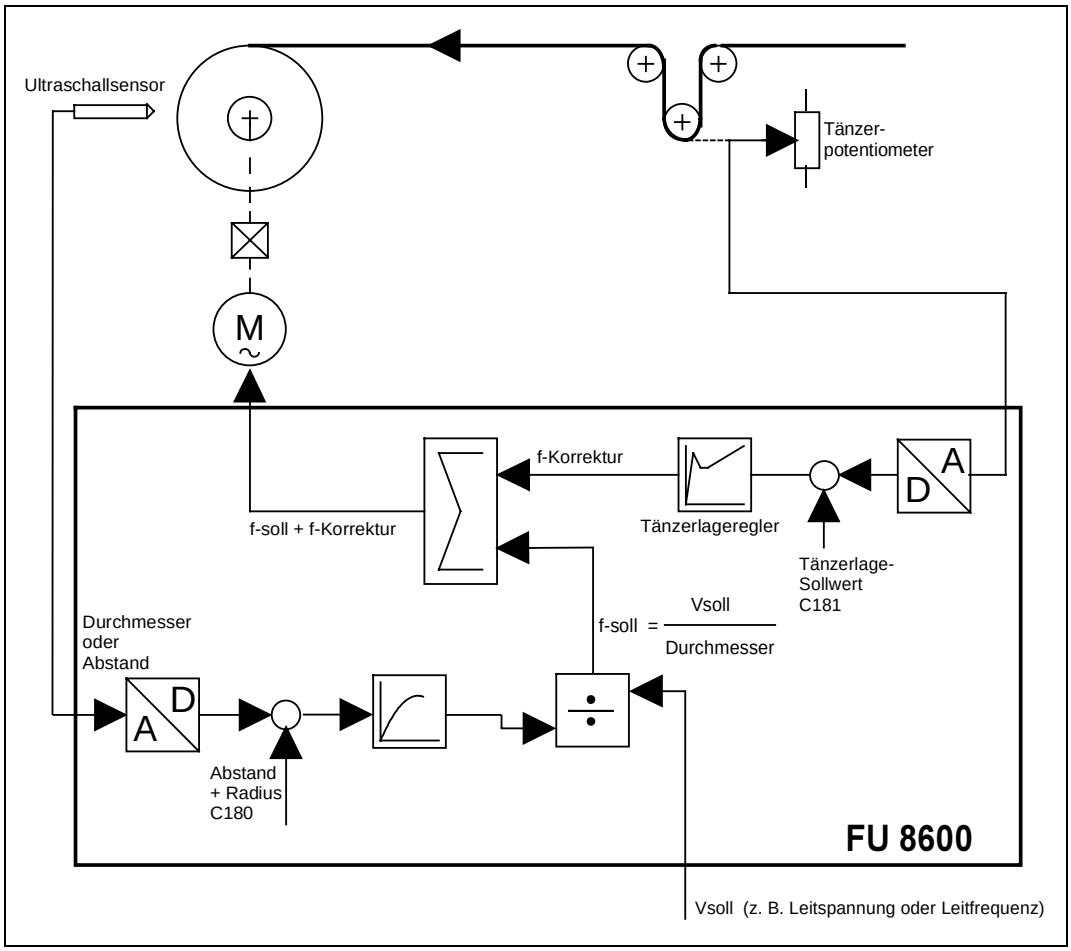
Schleif- oder Trennscheibenantriebe

Wichtige Hinweise zur Tänzerlageregelung:

- Die analogen Eingänge X1/Kln. 1, 2 und X1/Kln. 3, 4 sind unabhängig von der Bedienungsart immer aktiv.
- Bei den nachfolgenden Abgleichanweisungen ist zu beachten, daß beim minimalen Durchmesser der Antrieb mit maximaler Drehzahl läuft.

9.2 Prinzipregelstruktur der Tänzerlageregelung mit Vorsteuerung für Wickelantriebe

Die folgende Abbildung zeigt die Prinzipregelstruktur für die Tänzerlageregelung mit durchmesserabhängiger Drehfeldfrequenz-Vorsteuerung (C005 = -201- oder -202-).



Prinzipschaltbild: Aufwicklung mit Durchmessererfassung und Tänzer

9.2.1 Durchmessererfassung

Der momentane Wickeldurchmesser wird von einem Sensor erfaßt und als analoges Signal von 0 - 10 V dem Antriebsregler an den Klemmen 1 und 2 zur Verfügung gestellt. Dieser Sensor kann sowohl berührungslos (z.B. Ultraschall, optische Sensoren) als auch berührungsbehaftet (z.B. Abtastpoti) arbeiten.

Bei berührungslosen Sensoren, die den Abstand zwischen Sensor und Wickelumfang erfassen, kann das Durchmessersignal im Antriebsregler berechnet werden.

Im Antriebsregler erfolgt eine Division des Geschwindigkeitssollwertes durch den aktuellen Wickeldurchmesser. Dabei kann der Geschwindigkeitssollwert über den analogen Eingang Kl. 8 oder dem Leitfrequenzeingang X5 vorgegeben werden. Bei Umschaltung der Bedienungsart stehen auch die Bedieneinheit oder eine der LECOM-Schnittstellen zur Verfügung.

Durch dieses Verfahren wird die Umfangsgeschwindigkeit des Wickelballens auf die Liniengeschwindigkeit vorsynchronisiert, d. h. bei kleinen Durchmesserwerten ist die Ausgangsfrequenz groß, bei großen Durchmesserwerten dagegen klein.

9.2.2 Tänzerlageregler

Der Tänzer hat folgende Aufgaben:

- Aufbringung der Materialspannung in das Material durch eine Gewichtskraft oder Pneumatikzylinder,
- Ausgleich von Exzentrizitäten im Wickelballen als wegbehaftetes System,
- Bildung des Lageistwertes über einen Sensor (Potentiometer oder berührungsloses System).

Der Tänzerlageregler wirkt korrigierend auf die Antriebsgeschwindigkeit. Dadurch werden alle Fehler des Vorsteuerkanals und der Schlupf des Motors, der wiederum lastabhängig ist, ausgeglichen.

9.3 Schlingen- oder Tänzerlageregelung für Linienantriebe

Als Beispiel einer Schlingen- oder Tänzerlageregelung sind zwei Linienantriebe vorstellbar, mit denen Material befördert werden soll. Zwischen den beiden Antrieben bildet das Material eine Schlinge oder wird über eine Tänzerwalze geführt.

Die Aufgabe der Schlingen- oder Tänzerlageregelung ist es, den Durchhang der Schlinge bzw. die Position des Tänzers immer konstant zu halten und somit die beiden Antriebsgeschwindigkeiten zu synchronisieren.

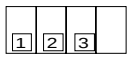
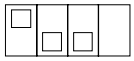
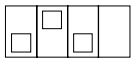
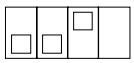
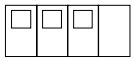
Für eine Geschwindigkeitsadaption der Tänzerlageregelung wird das Reglersignal mit dem Geschwindigkeits-Sollwert multipliziert und das Ergebnis zum Sollwert addiert. Für weitere Informationen siehe Kapitel 9.14.

9.4 Schleif- oder Trennscheibenantriebe

Soll bei Abnutzung einer Scheibe die Umfangsgeschwindigkeit konstant gehalten werden, so ist die Motordrehzahl reziprok zum Scheibendurchmesser nachzuführen. Dazu muß ein Sensor den aktuellen Scheibendurchmesser erfassen. Der Antriebsregler übernimmt nun diesen Sensorwert und regelt damit die Umfangsgeschwindigkeit konstant. Dazu ist der Einfluß des Tänzerlagereglers geräteintern abzuschalten.

9.5 Abgleich der analogen Eingänge

- Offsetabgleich der analogen Eingänge Klemmen 7, 8 (Sollwert-eingang 1), Klemmen 1, 2 (Durchmessererfassung), Klemmen 3, 4 (Tänzerlage-Istwert):
  - Nur bei **aktivierter Reglersperre** durchführen (z.B. über einen Low-Pegel an der Klemme 28).
    In der gewählten Konfiguration C005 = -201- oder -202- könnte der Antrieb beim Abgleich und aktivierter Reglerfreigabe undefinierte Betriebszustände annehmen. D. h., der Antrieb könnte während des Abgleichs bei aktivierter Reglerfreigabe auf Maximaldrehzahl beschleunigen, obwohl ein nur sehr kleiner Sollwert vorgegeben wird.
    Zur Vorgehensweise siehe Kapitel 3.6
- Verstärkungsabgleich des analogen Eingangs, Klemmen 3, 4 (Tänzerlage-Istwert):
  - Die Verstärkung der Eingangsspannung wird über eine Schalterkombination des Dip-Schalters S1 angepaßt. S1 befindet sich auf der linken Seite der Steuerplatine 8602MP (Platine mit Steuerklemmen), dazu ist die Abdeckung des Frequenzumrichters abzunehmen.

Klem-me	Schalterstellung	Verwendung	Pegel/Auflösung	Bemerkungen
1, 2		Sollwert 2 = Durch-messer-Istwert	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen	
3, 4		Istwert - Tänzer	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen	Einstellung für Standardsensoren
		Istwert - Tänzer	-30V bis +30V 12Bit + Vorzeichen	
		Istwert - Tänzer	-60V bis +60V 12Bit + Vorzeichen	
		Istwert - Tänzer	-90V bis +90V 12Bit + Vorzeichen	
		Istwert - Tänzer	-120V bis +120V 12Bit + Vorzeichen	Werkseinstellung
7		interne Masse (GND)		
8		Leitspannung bzw. -strom (abh. vom Schalter S1/4)	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen	

Folgende Codes sind zum Abgleich der analogen Eingänge wichtig:

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C025	Eingabevor-wahl: Geber	-1- Analogeingang X1/Klemmen 1, 2 -2- Analogeingang X1/Klemmen 3, 4 **-4- Analogeingang X1/Klemme 8** -10- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5 -11- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	SH + PRG
C026	Konstante zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **xxxx mV** werkseitiger Abgleich -1000 mV {1 mV} +1000 mV **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): -1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	ON-LINE ON-LINE
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2,500 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE
C046	Sollwert 1	**bei normierter Sollwertvorgabe:** -100,0 % {0,1 %} +100,0 % **INFO:** bezogen auf maximale Drehfeldfrequenz **bei absoluter Sollwertvorgabe:** 0,00 Hz {0,01 Hz} 100,00 Hz 100,0 Hz {0,1 Hz} 480,0 Hz **INFO:** einstellbarer Bereich: $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	ON-LINE
C049	Anzeige Sollwert 2	x,x % **INFO:** Istwertanzeige (Sollwert 2/Radius-Istwert) $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	
C051	PI-Regler-Istwert	x,x %/Hz **INFO:** Istwertanzeige (Drehzahl/Tänzerlage/Drehmomentensollwert)	

9.6 Auswahl der Konfiguration

Die Einstellung von C005 bestimmt, welche Eingangskanäle und welche Regelungsart aktiviert wird:

Konfiguration C005	Sollwert 1 = Liniengeschwindigkeit	Sollwert 2 = Radius-Istwert	Istwerteingang = Tänzerlage-Istwert
-201-	Klemme 7/8 (bipolar) oder LECOM (bipolar) oder Bedieneinheit (bipolar)	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 analoger Istwert
-202-	Leitfrequenz X5	Klemmen 1/2 (bipolar)	Klemmen 3/4 analoger Istwert

9.7 Durchmessererfassung, Radiusermittlung

Für die Erfassung des Wickeldurchmessers gibt es Ultraschallsensoren, die ein Abstandssignal oder ein echtes Radiussignal abgeben. Dementsprechend gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen, die interne Signalverarbeitung daran anzupassen.

Das Gebersignal wird immer über die Klemmen 1 und 2 vorgegeben. Dieses Signal wird mit einer Auflösung von 12 Bit plus Vorzeichenbit umgewandelt (das entspricht einer Signalauflösung von +/- 4096; dadurch ergibt sich eine Auflösung von 10V/4096 = 2,44mV).

Der Eingang ist mit einem Filter ausgestattet, wodurch Störungen auf dem Ultraschallsensorsignal bei der Drehfeldfrequenzberechnung weitgehend unterdrückt werden.

9.7.1 Signal des Ultraschallsensors: Abstandssignal

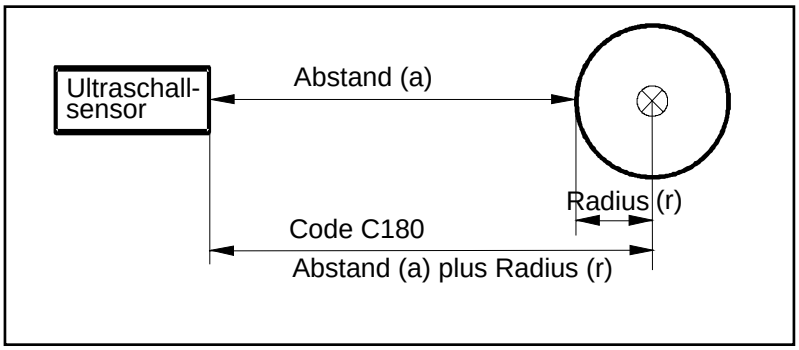
Zum Abgleich der Radiusermittlung beim Einsatz eines Ultraschallsensors, der ein Abstandsignal liefert, muß über Code C180 der Sensorachsabstand eingegeben werden. Der in der Maßeinheit V vorzugebene Wert kann wie folgt ermittelt werden.

Rechnerische Ermittlung des Wertes für Code C180:

Für die rechnerische Ermittlung kann der Wickelballen beliebig aufgewickelt sein. (Es ist unerheblich, ob der Ballendurchmesser den minimalen oder maximalen Wert angenommen hat).

Der Wert für Code C180 errechnet sich aus dem vom Ultraschallsensor gelieferten Abstandssignal in Volt, dem gemessenen Abstand sowie dem Wickelradius.

$$C180 = Abstandssignal * \frac{(a+r)}{a} = [\quad] * \frac{[mm]+[mm]}{[mm]}$$



Beispiel:

aktueller Radius (r) = minimaler Radius	= 150 mm
aktueller Abstand zwischen Ultraschallsensor und Oberfläche Wickelballen (a)	= 1000 mm
Spannungswert, den der Ultraschallsensor liefert	= 8 V

$$C180 = 9,2V = 8V * \frac{1000mm + 150mm}{1000mm}$$

9.7.2 Signal des Ultraschallsensors: Radiussignal

Zum Abgleich der Durchmesserermittlung beim Einsatz eines Ultraschallsensors, der ein Durchmessersignal liefert, muß über Code C180 Null einprogrammiert werden.

9.7.3 Weitere Hinweise für die Radiusermittlung

Der unter C180 programmierte Wert und das Eingangssignal müssen sich im Vorzeichen immer unterscheiden, damit die Addition das benötigte Radiussignal ergibt.

Über Code C049 wird bei C172 = -0- (Werksabgleich) der prozentuale Radiuswert angezeigt. Dabei entsprechen 100% =10V.

Der Radiusermittlung ist zur Filterung von Signalstörungen ein Hochlaufgeber nachgeschaltet. Die Hochlaufzeit wird über Code C220 und die Ablaufzeit über Code C221 eingestellt. Es ist empfehlenswert, die Hoch- und Ablaufzeiten mit einem relativ großen Wert zu programmieren, damit im Falle eines Drahtbruches keine zu hohen Winkelbeschleunigungen auftreten. Die Hoch- und Ablaufzeiten sollten so eingestellt werden, daß der Hochlaufgeber bei maximaler Liniengeschwindigkeit und minimalem Radius den Signaländerungen noch folgen kann.

Vor dem Hochlaufgeber befindet sich ein Absolutwertbildner (nur bei C005 = -201- und -202-). Er bildet den Betrag, wenn die Addition von C180 und dem Eingangssignal ein negatives Ergebnis liefert.

9.7.4 Verstärkungsabgleich Radiussignal

Bei Auswahl der Tänzerlageregelung mit Durchmesserbewertung des Sollwertes ist die Verstärkung des Radiussignals so abzugleichen, daß bei einem gegebenen Sollwert und einem bestimmten Wickelradius die passende Ausgangsfrequenz erzeugt wird.

Grobabgleich:

1. Bevor Sie das Radiussignal in der Verstärkung abgleichen, müssen Sie den Offsetabgleich durchgeführt haben.
2. C025 = -1- einstellen.
3. Verstärkungsfaktor berechnen:
   - Den minimalen Radiuswert als Spannungswert bestimmen

$$r_{min}\,[V] \;=\; r_{min}\,[mm] \cdot \frac{Abstandssignal\,[V]}{Abstand\,a\,[mm]}$$

   - C027 berechnen
     (1,25 [V] ist ein interner Berechnungsfaktor)

$$C027 = \frac{1{,}25\,[V]}{r_{min}\,[V]} = \frac{1{,}25\,[V] \cdot Abstand\,a\,[mm]}{r_{min}\,[mm] \cdot Abstandssignal\,[V]}$$

     Beispiel mit den Werten aus Kap. 9.7.1:

$$r_{min}\,[V] \;=\; 150\ mm \cdot \frac{8\ V}{1000\ mm} \;=\; 1{,}2\ V$$

$$C027 = \frac{1{,}25\ V}{1{,}2\ V} \;=\; 1{,}042$$

4. Berechneten Faktor über C027 eingeben.

Im allgemeinen wird die Verstärkung des Radiussignals so eingestellt, daß bei minimalem Wickelradius der Geschwindigkeits-Sollwert nicht verändert wird.

Feinabgleich:

1. Tänzerlageregler deaktivieren C192 = 0Hz
2. leere Hülse (mit minimalen Durchmesserwert) installieren oder minimalen Radiuswert als Spannung [V] am Eingang Kln.1, 2 vorgeben
3. Reglerfreigabe aktivieren
4. maximalen Sollwert der Liniengeschwindigkeit vorgeben
5. mit C025 = -1- analogen Sollwerteingang 1, 2 anwählen
6. C027 verändern bis die mit C046 vorgegebene Drehfeld-frequenz in C050 angezeigt wird

Folgende Codes sind zum Abgleich der Radiusermittlung wichtig:

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C025	Eingabevor-wahl: Geber	-1- Analogeingang X1/Klemmen 1, 2 -2- Analogeingang X1/Klemmen 3, 4 **-4- Analogeingang X1/Klemme 8** -10- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5 -11- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	SH + PRG
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2,500 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE
C049	Anzeige Sollwert 2	x,x % **INFO:** Istwertanzeige (Sollwert 2/Radius-Istwert) $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	
C050	Ausgangs-frequenz	x,x Hz **INFO:** Istwertanzeige	
C180*	Abstand + Radius	**0,00V** -10,00V {0,01 V} +10,00 V	ON-LINE
C220	Hochlaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE
C221	Ablaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE

9.7.5 Grenzen der Radiusberechnung

- minimaler vorgebbarer Durchmesser- bzw. Radiuswert (Spannung): 0,5 V.
  Dieser Wert ergibt sich aufgrund der internen Prozessorberechnung mit dem maximal einstellbaren Faktor C027 = 2,5. Dieser Faktor muß bei diesem minimalen Durchmesser- bzw Radiuswert eingestellt werden, um den Drehfeldfrequenzsollwert (C046) auch als Drehfeldfrequenzistwert (C050) zu erhalten.
- Das maximal verrechenbare Durchmesserverhältnis q_{max} ergibt sich wie folgt:

$$q\,max = \frac{d\,max}{d\,min} = \frac{U\,max}{U\,min} = \frac{10V}{0,5V} = 20$$

9.7.6 Betrieb ohne Durchmessersensor

Wird kein externer Sensor zur Radiusermittlung angeschlossen, so kann entweder mit einer Festspannung an den Klemmen 1, 2 oder mit einer Drahtbrücke bei interner Einstellung von Offset oder C180 gearbeitet werden. Der nachfolgende Verstärkungsabgleich (C025/C027) des Radiussignals ist so vorzunehmen, daß bei max. externer Sollwertvorgabe und ausgeschaltetem Tänzer- und Nachlaufreglereinfluß sich unter C050 die gewünschte Drehfeldfrequenz einstellt.
Diese Betriebsart kann mit oder ohne Einfluß des Nachlaufreglers geschaltet werden (siehe auch 9.11.1). Die beste Regeldynamik wird jedoch mit einem Radiussensor erreicht.

9.8 Tänzerlagereglerabgleich

9.8.1 Tänzerreglerdifferenz

Das Tänzerlageregler-Istwertsignal wird über die Klemmen 3 und 4 vorgegeben.

Das Eingangssignal ist unter Code C051 bei C172 = -0- (Werksabgleich) als prozentualer Wert anzeigbar. Dabei entsprechen 10V = 100%. Das Eingangssignal wird mit 12 Bit (10V/4096 = 2,44mV) plus Vorzeichen aufgelöst.

Für die Eingabe des Tänzerlage-Sollwertes ist der Tänzer manuell in die gewünschte Arbeitsposition zu verstellen. Unter Code C051 ist der prozentuale Wert auszulesen, in Volt umzurechnen (10V = 100%) und in C181 einzuprogrammieren.

Beispiel: C051 = -48%
C181 = -48% * 10V/100% = -4,8V

Dieser Wert ist mit C003 (Speichercode) dauerhaft zu speichern. Es wird die Differenz zwischen dem Tänzersollwert und dem Tänzeristwert gebildet und dem PID-Regler als Eingangssignal zur Verfügung gestellt. Für Einfachwickler, die abwechselnd von oben und unten wickeln, wird bei einem Reversierbefehl über die Klemmen 21 und 22 auch das Eingangssignal des Tänzerlagereglers invertiert.

Achtung!
Einen Drehrichtungswechsel über die digitalen Eingänge, Kln. 21, 22, nicht für einen Wechsel der Transportrichtung verwenden (Mitkopplung im Tänzerlageregelkreis). Für das Zurückfahren des Materials ist das Eingangssignal für die Liniengeschwindigkeit (Hauptsollwert) zu invertieren.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C051	PI-Regler-Istwert	x,x %/Hz **INFO:** Istwertanzeige (Drehzahl/Tänzerlage/Drehmomentensollwert)	
C181*	Tänzerlage-regler-Sollwert	**0,00V** -10,00V {0,01 V} +10,00 V	ON-LINE

9.8.2 Auf- oder Abwickler

Aufwickler von oben oder von unten
Durch R/L-Drehrichtungsumkehr (Reversierbefehl z.B. über die Klemmen 21 und 22) wird das Kommando "Aufwickeln von oben" bzw. "Aufwickeln von unten" gegeben.

Abwickler von oben oder von unten
Für einen Abwickler ist das Vorzeichen für den Einfluß des Tänzerlagereglers zu invertieren. Hierzu bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Spannungsversorgung für das Tänzerpotentiometer umpolen
- Tänzeristwertsignal am Analogeingang invertieren
- Verstärkungsfaktor für Istwertsignal invertieren

Gleichzeitig ist der Tänzerlage-Sollwert zu invertieren.

Durch R/L-Drehrichtungsumkehr (Reversierbefehl z.B. über die Klemmen 21 und 22) wird das Kommando "Abwickeln von oben" bzw. "Abwickeln von unten" gegeben.

9.9 Abgleich des PID-Reglers

- Der Abgleich des PID-Reglers ist nur unter Betriebsbedingungen (mit Material) möglich.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C182*	Tänzerlage-regler P-Anteil Vp	**1**	0,1	{1}	100	ON-LINE
C183*	Tänzerlage-regler I-Anteil Tn	**9999 ms**	20 ms	{10 ms}	9999 ms	ON-LINE
		INFO: 9999 ms = I-Anteil zurückgesetzt				
C184*	Tänzerlage-regler Reset I-Anteil	**-0-** **I-Anteil aktiv** -1- I-Anteil zurückgesetzt				SH + PRG
C185*	Tänzerlage-regler D-Anteil kd	**0,0**	0,0	{0,1}	5,0	ON-LINE
C186*	Tänzerlage-regler Reset D-Anteil	**-0-** **D-Anteil aktiv** -1- D-Anteil zurückgesetzt				SH + PRG

Der I- und D-Anteil ist jeweils über eine frei belegbare Klemme, über die Tastatur oder über die serielle Schnittstelle rücksetzbar.

9.9.1 Einblendung Tänzerlageregler

Die Funktion "Einblendung Tänzerlageregler" ist zum Anwickeln des Materials vorgesehen. Beim Anwickeln liegt der Tänzer in einer extremen Stellung. Bei vollem Einfluß des Tänzerlagereglers könnte dies zu extremen Betriebszuständen führen. Deshalb kann es notwendig sein, zum Anwickeln das Tänzerlageregler-Ausgangssignal langsam einzublenden.

Über einen frei belegbaren Digitalen Eingang, über Tastatur oder über die serielle Schnittstelle kann der Anwender die Funktion "Einblendung Tänzerlageregler" aktivieren. Die Funktion "Einblendung Tänzerlageregler" wird mit C189 = -1- gewählt (Werksabgleich). Das Ein- und Ausblenden des Tänzerlagereglers wird dadurch erreicht, daß das Ausgangssignal des Reglers mit dem Ausgangssignal eines Hochlaufgebers multipliziert wird. Die zugehörige Hoch- und Ablaufzeit ist über C188 einstellbar.

Bei Reglersperre wird der Hochlaufgeber der Funktion "Einblendung Tänzerlageregler" sofort zurückgesetzt. Nach einer wieder aktivierten Reglerfreigabe läuft der Hochlaufgeber wieder hoch, vorausgesetzt, er wird nicht über die Steuerfunktion "Ausblendung Tänzerlageregler" auf Null gehalten.

Zur Programmierung eines frei belegbaren digitalen Eingangs muß unter Code C112 die Klemme ausgewählt werden, die die Funktion "Ausblendung Tänzerlageregler" erhalten soll. Über Code C113 wird dann die Funktion "Ausblendung Tänzerlageregler" ausgewählt und somit auf die unter C112 ausgewählte Klemme gelegt. Wenn Sie den digitalen Eingang aktiv zum Einblenden des Tänzerlagereglers verwenden wollen, müssen Sie mit C114 = -1- die Polarität des Eingangs invertieren.

Das Tänzerlageregler-Ausgangssignal ist bei aktivierter Funktion "Einblendung Tänzerlageregler" unter C190 auslesbar (Einheit [%]).

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C187*	Ausblendung Tänzerlage-regler	**-0- Tänzerlageregler eingeblendet/einblenden** -1- Tänzerlageregler ausgeblendet/ausblenden	SH + PRG
C188*	Einblendung Tänzerlage-regler Hoch- und Ablaufzeit	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE
C189*	Tänzerlage-regler-Aktivierung	-0- Multiplikation des Tänzerlageregler-Ausgangs mit dem Hauptsollwert **-1- Einblendung Tänzerlageregler**	[SH + PRG]
C190*	Tänzerlage-regler-Ausgang	xxx,xx % **INFO:** Istwertanzeige -100 % bis +100 %	

9.9.2 Umrechnung Tänzerlageregler-Ausgang in Drehfeldfrequenz

Code C191 ist ein Kalibrierfaktor, mit dem das Tänzerlageregler-Ausgangssignal in einen bestimmten Frequenzwert umgewandelt wird. Der Code ordnet der einprozentigen Aussteuerung des Tänzerlagereglers die entsprechende Ausgangsfrequenzänderung zu. Die Einheit dieses Codes ist mHz/%

Beispiel:
Bei C191 = 290 mHz/% entsprechen 100% Tänzerlageregler-Aussteuerung einer Frequenzänderung von 29 Hz.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C191*	Umrechnungs-faktor Tänzer-lageregler-Ausgang	**10 mHz/%**	10 mHz/%	{1 mHz/%}	4800 mHz/%	ON-LINE

9.9.3 Begrenzung des Tänzerlageregler-Ausgangs

Der Frequenzwert, der aufgrund der Tänzerlageregler-Aussteuerung und dem unter Code C191 programmierten Faktor bestimmt wird, kann durch den Code C192 auf zulässige Werte begrenzt werden. Dazu wird unter Code C192 ein Frequenzwert eingegeben, mit dem der errechnete Wert im "Ankerstellbereich" – Frequenzbereich von 0 Hz bis zur U/f-Nennfrequenz (C015) – begrenzt wird.

Im "Feldschwächbereich" – Frequenzbereich von der U/f-Nennfrequenz (C015) bis f_{max} (C011) – erhöht sich der Schlupf der Maschine quadratisch zur Drehfeldfrequenz. Deshalb wird die Begrenzung abhängig von der Ausgangsfrequenz vergrößert.

Die Begrenzungsgröße wird hier wie folgt nachgeführt:

$$C192_{aktuell} = \frac{f_{dist}}{f_{dN}} C192$$

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C191*	Umrechnungs-faktor Tänzer-lageregler-Ausgang	**10 mHz/%**	10 mHz/%	{1 mHz/%}	4800 mHz/%	ON-LINE
C192*	Begrenzung des Tänzer-lageregler-Ausgangs	**2,0 Hz**	0,0 Hz	{0,1 Hz}	480,0 Hz	ON-LINE

9.10 Nachlaufregler

Der Nachlaufregler hat die Aufgabe, langsam auftretende Fehler (z.B. Unlinearitäten des Ultraschallsensors) zu kompensieren.

Überschreitet der Tänzerlageregler-Ausgang die unter C194 (Trigger Nachlaufregler) eingestellte Schwelle, wird ein Hochlaufgeber von Null aus gestartet, bis die unter C194 eingestellte Schwelle unterschritten wird. Das Ausgangssignal des Hochlaufgebers wird vom Radiussignal subtrahiert. Das hat zur Folge, daß beim Überschreiten der positiven Schwelle das Radiussignal kleiner wird und somit die Ausgangsfrequenz C050 größer wird. Beim Unterschreiten der negativen Schwelle – die gleichgroß der positiven ist – wird das Radiussignal größer.

Zur Aktivierung des Nachlaufreglers ist die über C194 einstellbare Schwelle so weit abzusenken, daß ein Ansprechen durch den Tänzerlageregler möglich ist. Mit C194 = 100 % (Werksabgleich) ist der Nachlaufregler vom Tänzerlageregler abgekoppelt.

9.10.1 Reset Nachlaufregler

Das Zurücksetzen des Nachlaufreglers, z. B. nach Beendigung eines Wickelvorgangs, ist über einen frei belegbaren digitalen Eingang, über Tastatur oder über die LECOM-Schnittstellen möglich.

Zur Programmierung eines frei belegbaren digitalen Eingangs muß unter Code C112 die Klemme vorgewählt werden, die die Funktion "Reset Nachlaufregler" erhalten soll. Über Code C113 wird dann die Funktion "Reset Nachlaufregler" ausgewählt und somit auf die unter C112 ausgewählte Klemme gelegt.

Der Nachlaufregler wird außerdem durch Netzausschalten zu Null gesetzt.

Achtung!
Wird der Nachlaufregler im Betrieb zurückgesetzt, wird die Nachführung des Radiussignals sofort zurückgenommen. Durch den Einfluß auf den Gesamtsollwert wird damit schlagartig die Ausgangsfrequenz verändert. Das kann dazu führen, daß hohe Beschleunigungen auftreten und die Strombegrenzungsfunktion I_{max} ausgelöst werden kann.

Die Hoch- und Ablaufzeit des Hochlaufgebers kann unabhängig voneinander über die Codes C195 und C196 festgelegt werden.

Hat nach einem Eingreifen des Nachlaufreglers der Ausgang des Tänzerlagereglers erneut die unter C194 eingestellte Schwelle unterschritten, wird der Korrekturwert des Nachlaufreglers eingefroren, solange bis

- der Nachlaufregler über eine frei belegbare Klemme zurückgesetzt wird oder
- die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird (z.B. vom Netz getrennt ist) oder
- der Nachlaufregler wieder eingreifen muß, da der Tänzerlage-reglerausgang wieder die unter C194 eingestellte Schwelle überschritten hat.

Durch Reglersperre wird der Nachlaufregler nicht zurückgesetzt.

Die unter C194 eingestellte Schwelle ist auf 100% Tänzerlageregler-Ausgangssignal bezogen.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C194*	Schwelle zur Aktivierung des Nach-laufreglers	**100,0 %**	0,00 % 1,0 %	{0,01 %} {0,1 %}	1,00 % 100,0 %	ON-LINE
		INFO: 100 % = Nachlaufregler abgeschaltet. Die Schwellen für positive Aussteuerung und für negative Aussteuerung sind gleich groß.				
C195*	Hochlaufzeit für Nachlauf-regler	**50 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C196*	Ablaufzeit für Nachlaufregler	**50 s**	0,00 s 1,0 s 10 s 100 s	{10 ms} {100 ms} {1 s} {10}	1,00 s 10,0 s 100 s 990 s	ON-LINE
C197*	Nachlaufregler rücksetzen	**-0-** -1-	**Nachlaufregler aktiv/aktivieren** Nachlaufregler zurückgesetzt/zurücksetzen			SH + PRG

9.10.2 Sensorlose Durchmesserbewertung

Der Nachlaufregler kann bei fehlendem Durchmessererfassungssystem auch als indirekte Durchmessernachführung genutzt werden. Die Aussteuerung des Tänzerlagereglers bewirkt ein langsames Auf- oder Abintegrieren des Nachlaufreglerausgangs bis der Tänzerlageregler wieder in ein einzustellendes Aussteuerungsfenster (C 194) zurückfährt. Die Integrationszeiten C195, C196 sind dabei im Sekundenbereich einzustellen, damit durch die Tänzeransteuerung keine Instabilität der Regelung entsteht. Die Integrationszeiten sollten jedoch nur so groß eingestellt werden, daß auch die Durchmesserzunahme am Wickel noch nachgeführt werden kann.

9.11 Korrekturwertvorgabe
(nur für Asynchronmaschine geeignet)

Der Ausgangsfrequenz kann z. B. während der Beschleunigungsphase ein Korrekturwert aufgeschaltet werden (siehe Signalflußplan S.120). Dieser Korrekturwert kann nur über die serielle Schnittstelle unter Code C193 in Form von Bitwerten (+16383 bis -16383) vorgegeben werden. Dieser Wert ist über C003 speicherbar. Die Auflösung und Schrittweite des Korrekturwertes beträgt 0,03Hz - denn die Wertvorgabe 16383 entspricht 480 Hz.

Empfehlung:
Die Höhe der Korrekturwertvorgabe sollte die Nennschlupffrequenz nicht überschreiten.

Achtung!
Bei Eingabe eines Wertes wird dieser zu den errechneten Werten addiert, ohne den Sollwertintegrator zu durchlaufen. Das bedeutet, daß bei hohen Korrekturwertvorgaben hohe Drehmomente auftreten und die Strombegrenzungsfunktion I_{max} ausgelöst werden kann. (Siehe auch Signalflußplan Punkt 10).

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)				Übernahme
C193*	Korrekturwert	**0** **INFO:** Vorgabe nur mit LECOM möglich.	-16383	{1}	+16383	ON-LINE

9.12 Applikation: Tandemwickler

9.12.1 Leitfrequenzausgang

Der Leitfrequenzausgang wird z.B. für eine Master-Slave-Kopplung benötigt (zwei Motoren wirken auf eine kraftschlüssige Wickelwelle). Bei einer Master-Slave-Kopplung ist es wichtig, daß bei einer Drehzahlreduzierung des Masters, z.B. infolge der Strombegrenzungsfunktion I_{max}, der Slave die gleiche Ausgangsfrequenz erzeugt.

Ein der Ausgangsfrequenz proportionales Frequenzsignal kann über den Leitfrequenzausgang Stecker X9 (Option) zur Verfügung gestellt werden. Zur Aktivierung dieser Funktion muß unter C008 der Wert -200- eingegeben werden. Unter C030 kann dann die entsprechende Pulse/Hz-Vorgabe kalibriert werden. (s. auch Kapitel 5.6)

9.12.2 Hinweise für den Slave-Antrieb

Der Slave-Antrieb ist mit der Serien- oder Variantensoftware einsetzbar. Nur der Master-Antrieb muß mit der Variantensoftware V009 für die Tänzerlageregelung und somit für die Ausgangsfrequenznachführung ausgerüstet sein.

Achtung!
Die Hoch- bzw. Ablaufzeiten (C012/C013) des Slaves müssen in der Anwendung Tandemwickler 0 s betragen. Ansonsten wird beim Beschleunigen und Abbremsen des Antriebes Torsion in der Welle entstehen.

9.13 Applikation: Schlingenregelung mit Geschwindigkeitsadaption

Eine Schlingenregelung wird u.a. benötigt, wenn zwischen zwei Linienantrieben das Material eine Schlinge bildet und der Durchhang konstant gehalten werden soll.

Soll die Schlingenregelung aktiviert werden, so ist der Code C189 auf -0- einzustellen. Das Umstellen funktioniert nur bei aktivierter Reglersperre.

Für die Schlingenregelung wird gewöhnlich keine Durchmessererfassung benötigt. Aus diesem Grund ist der Durchmesser-Sollwert über C180 auf 1,25 V zu setzen. Mit dem werksseitigen Verstärkungsabgleich des Analogeingangs Kln. 1, 2 stimmt dann der Gesamtsollwert mit dem Sollwert 1 überein.

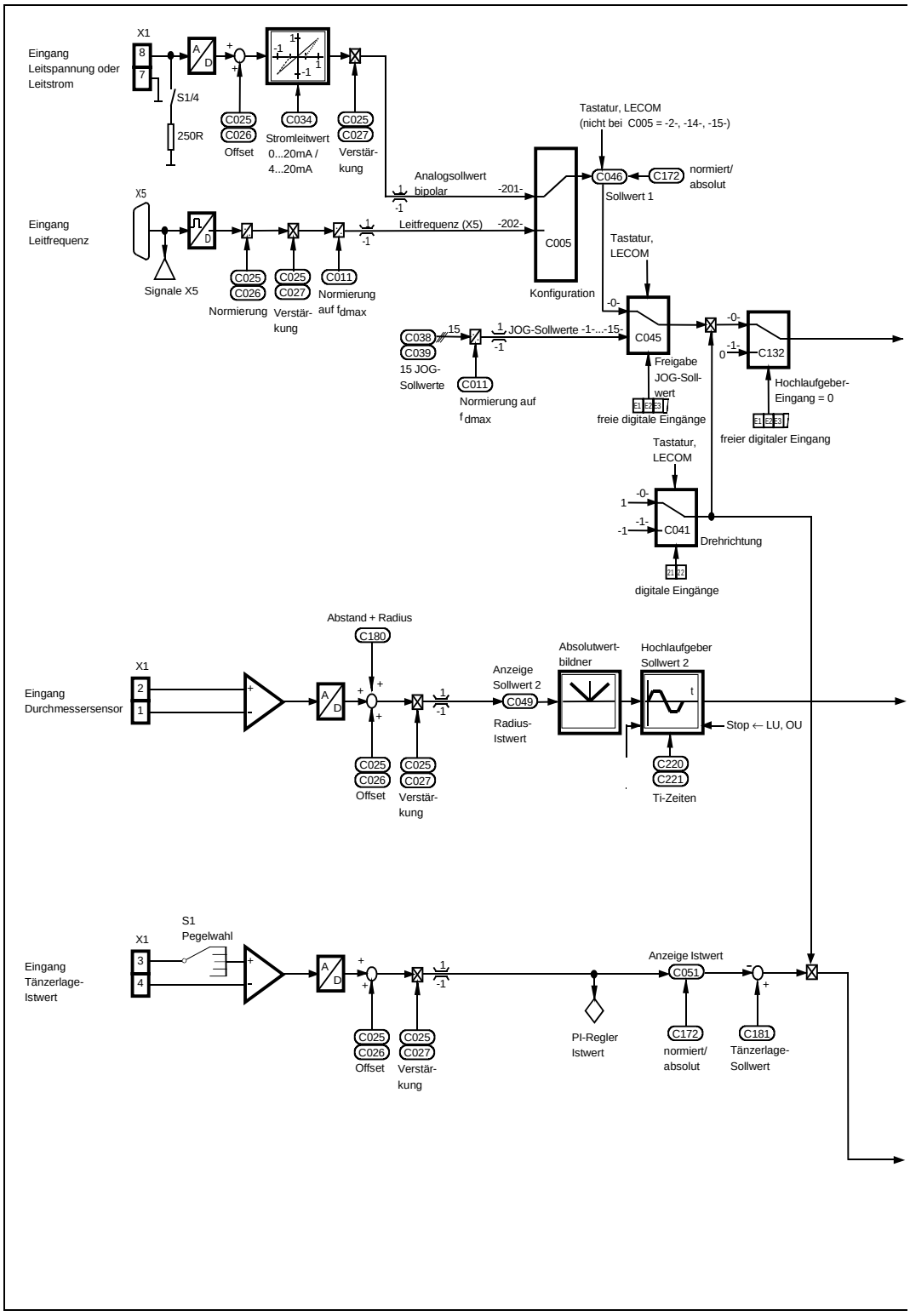
Der Abgleich des PID-Reglers als Schlingenregler ist genauso durchzuführen wie für eine Tänzerlageregelung.

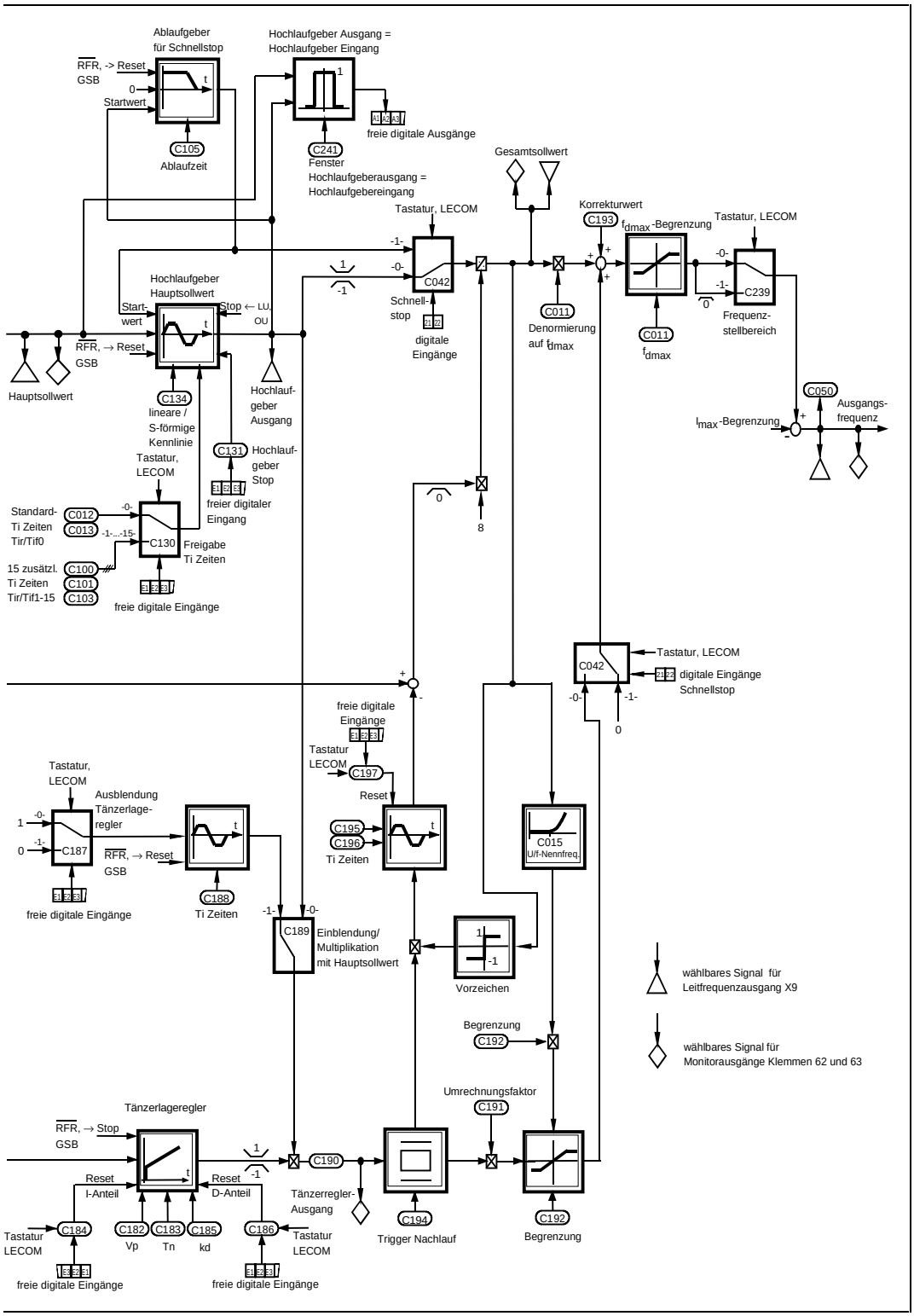
Achtung!

Wird der Einfluß des Schlingenreglers zu groß eingestellt und ist der Ausgang des Schlingenreglers z.B. negativ, kann es auch bei einem positiven Hauptsollwert zu einer Drehrichtungsumkehr kommen.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)		Übernahme
C189*	Tänzerlage-regler-Aktivierung	-0-	Multiplikation des Tänzerlageregler-Ausgangs mit dem Hauptsollwert	[SH + PRG]
		-1-	**Einblendung Tänzerlageregler**	

9.14 Signalflußplan für Tänzerlageregelung
(C005 = -201- oder -202-)




Ablaufgeber
für Schnellstop
Hochlaufgeber Ausgang =
Hochlaufgeber Eingang
RFR, -> Reset
GSB
0
Startwert
C105
Ablaufzeit
C241
Fenster
Hochlaufgeberausgang =
Hochlaufgebereingang
freie digitale Ausgänge
Gesamtsollwert
Tastatur, LECOM
Korrekturwert
C193
fdmax-Begrenzung
Tastatur, LECOM
C042
Schnell-
stop
digitale
Eingänge
C011
Denormierung
auf fdmax
C011
fdmax
C239
Frequenz-
stellbereich
Hochlaufgeber
Hauptsollwert
Start-
wert
Stop ← LU,
OU
RFR, → Reset
GSB
Hauptsollwert
C134
lineare /
S-förmige
Kennlinie
Hochlauf-
geber
Ausgang
C131
Hochlauf-
geber
Stop
freier digitaler
Eingang
C050
Imax-Begrenzung
Ausgangs-
frequenz
Tastatur,
LECOM
Standard-
Ti Zeiten
Tir/Tif0
C012
C013
C130
Freigabe
Ti Zeiten
15 zusätzl.
Ti Zeiten
Tir/Tif1-15
C100
C101
C103
freie digitale Eingänge
C042
Tastatur, LECOM
digitale Eingänge
Schnellstop
freie digitale
Eingänge
Tastatur
LECOM
C197
Reset
Tastatur,
LECOM
Ausblendung
Tänzerlage-
regler
C187
RFR, → Reset
GSB
freie digitale Eingänge
C188
Ti Zeiten
C195
C196
Ti Zeiten
C015
U/f-Nennfreq.
C189
Einblendung/
Multiplikation
mit Hauptsollwert
Vorzeichen
wählbares Signal für
Leitfrequenzausgang X9
wählbares Signal für
Monitorausgänge Klemmen 62 und 63
Begrenzung
C192
Umrechnungsfaktor
C191
Tänzerlageregler
RFR, → Stop
GSB
Reset
I-Anteil
Reset
D-Anteil
C190
Tänzerregler-
Ausgang
C194
Trigger Nachlauf
C192
Begrenzung
C184
C182
C183
C185
C186
Vp
Tn
kd
Tastatur
LECOM
Tastatur
LECOM
freie digitale Eingänge
freie digitale Eingänge

10 Drehmomentenregler

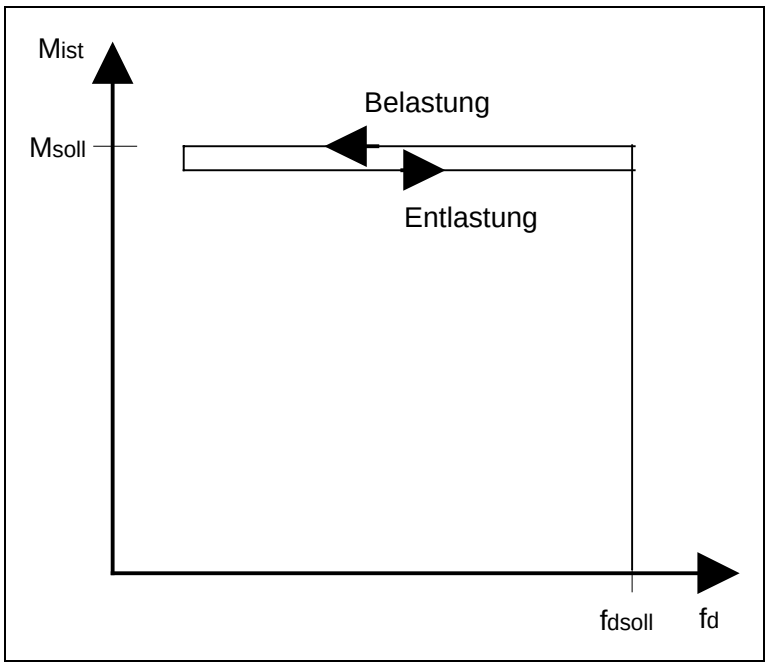
10.1 Eigenschaften

Mit Hilfe der Drehmomentenregelung wird abhängig von einem Drehmomentensollwert an einer angeschlossenen Drehstrom-Asynchronmaschine ein sollwertproportionales Drehmoment abgegeben. Dazu wird der Drehmomentensollwert über einen analogen Signaleingang vorgegeben, der ständig mit dem abgegebenen Drehmoment an der Motorwelle verglichen wird.

Überschreitet der Drehmomentenistwert den Drehmomentensollwert, so wird die Ausgangsfrequenz und somit die Ausgangsspannung solange reduziert, bis sich ein stabiles Gleichgewicht zwischen Soll- und Istwert eingestellt hat. Verringert sich der Drehmomentenistwert nach einer Entlastung des Antriebes, so wird wieder die Ausgangsfrequenz erhöht.

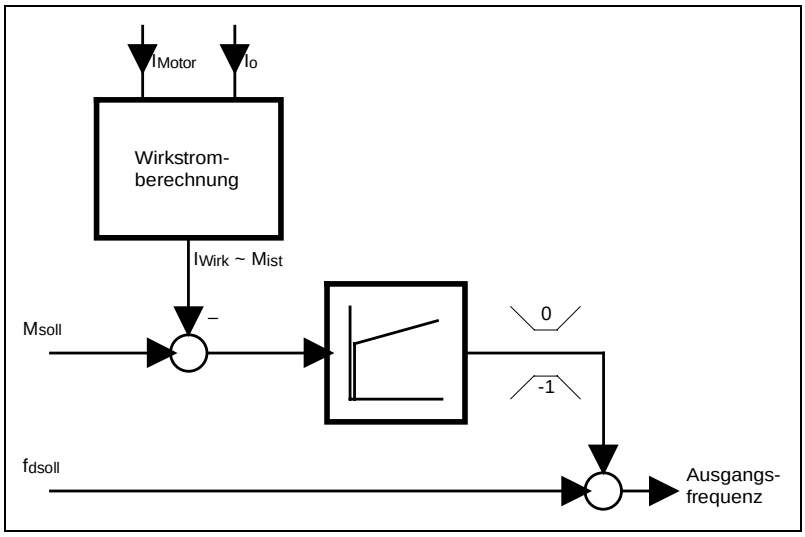
Ein entlasteter Motor wird mit einem Drehmomentensollwert größer 0V bis auf den Ausgangsfrequenzsollwert beschleunigen. D. h., der Antrieb arbeitet als Drehmomentenquelle mit Drehzahlbegrenzung.

Die nachfolgende Drehmomentenkennlinie zeigt das Verhalten der Drehmomentenregelung.



Funktionalität
Das Grundprinzip der Drehmomentenregelung besteht aus der Erfassung und Regelung der drehmomentenbildenden Komponente des Motorstromes.

Regelprinzip



Voraussetzungen

- Die Drehmomentenregelung kann nur im motorischen Betrieb und im Ankerstellbereich (Bereich konstanter Motorerregung - im Bereich von 0 bis zur U/f-Nennfrequenz) genutzt werden.
- Es darf in dieser Konfiguration nur ein Motor angeschlossen werden.
- Die Drehmomentenregelung ist nur bei aktivierter Magnetisierungsstromregelung optimal funktionsfähig (C006 = -1-) .

10.2 Abgleich und Optimierung des Drehmomentenreglers

Aktivierung der Drehmomentenregelung
Die Drehmomentenregelung wird über C005 = -20- (Sollwert analog) oder C005 = -21- (Sollwert digital) aktiviert.

- C005 = -20-
  - Frequenzsollwert analog über Klemmen 7, 8 vorgegeben
  - Zusatzsollwert analog über Klemmen 1, 2 vorgegeben
  - Drehmomentensollwert analog über Klemmen 3, 4 vorgegeben
- C005 = -21-
  - Frequenzsollwert über den Leitfrequenzeingang X5 vorgegeben
  - Zusatzsollwert analog über Klemmen 1, 2 vorgegeben
  - Drehmomentensollwert analog über Klemmen 3, 4 vorgegeben

Eine gleichzeitige Drehzahlregelung ist in der Konfiguration "Drehmomentenregelung" nicht möglich, da über die Klemmen 3 und 4 der Drehmomentensollwert vorgegeben werden muß.

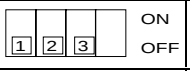
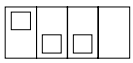
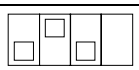
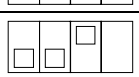
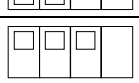
Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C005	Konfiguration	**-0- Gesteuerter Betrieb, unipolar** -1- Gesteuerter Betrieb, bipolar -2- Gesteuerter Betrieb mit Leitfrequenz -11- Geregelter Betrieb mit analoger Rückführung -13- Geregelter Betrieb mit Inkrementalgeberrückführung -14- Geregelter Betrieb mit Leitfrequenzsollwert über X8 und Inkrementalgeberrückführung über X5 -15- Geregelter Betrieb mit Leitfrequenzsollwert über X5 und Inkrementalgeberrückführung über X8 -20- Drehmomentenregelung Frequenzsollwert Kl. 8 Zusatzsollwert Kl. 1, 2 Drehmomentensollwert Kl. 3, 4 -21- Drehmomentenregelung Frequenzsollwert X5 Zusatzsollwert Kl. 1, 2 Drehmomentensollwert Kl. 3, 4 -201- Tänzerlageregelung Frequenzsollwert Kl.8 (bipolar) Durchmessererfassung Kl.1, 2 (bipolar) Tänzerlage-Istwert Kl.3, 4 -202- Tänzerlageregelung Frequenzsollwert X5 Durchmesseristwert Kl.1, 2 Tänzerlage-Istwert Kl.3, 4	[SH + PRG]

10.3 Abgleich der analogen Eingänge

Der Offset- und Verstärkungsabgleich der analogen Eingänge ist entsprechend des Abschnittes 3.6 durchzuführen.

Die Klemmen 3 und 4 fungieren in dieser Konfiguration als Drehmomentensollwert-Eingang. Über die Schaltergruppe S1 muß abhängig von der maximalen Eingangsspannung eine entsprechende Schalterkombination eingestellt werden. Die Werkseinstellung der Schaltergruppe S1 ist so eingestellt, daß ein maximaler Eingangsspannungswert von 120V an den Klemmen 3 und 4 erwartet wird.

Diese Schaltergruppe befindet sich auf der linken Seite der Steuerplatine 8602MP (Platine mit Steuerklemmen). Dazu ist die Abdeckung des Frequenzumrichters abzunehmen.

Klemme	Schalterstellung	Verwendung	Pegel/Auflösung
1, 2		Sollwert 2	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen
3, 4		Sollwert - Drehmoment	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen
		Sollwert - Drehmoment	-30V bis +30V 12Bit + Vorzeichen
		Sollwert - Drehmoment	-60V bis +60V 12Bit + Vorzeichen
		Sollwert - Drehmoment	-90V bis +90V 12Bit + Vorzeichen
		Sollwert - Drehmoment	-120V bis +120V 12Bit + Vorzeichen

Klemme	Schalterstellung	Verwendung	Pegel/Auflösung
7		interne Masse (GND)	
8		Leitspannung bzw. -strom (abh. vom Schalter S1/4)	-10V bis +10V 12Bit + Vorzeichen

Zur Anzeige des Drehmomentensollwertes ist der Code C051 verwendbar. Mit der Werkseinstellung von C172 = -0- wird der Drehmomentensollwert als prozentualer Wert angezeigt.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C025	Eingabevor-wahl: Geber	-1- Analogeingang X1/Klemmen 1, 2 -2- Analogeingang X1/Klemmen 3, 4 **-4- Analogeingang X1/Klemme 8** -10- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5 -11- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	SH + PRG
C026	Konstante zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **xxxx mV** werkseitiger Abgleich -1000 mV {1 mV} +1000 mV **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): -1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	ON-LINE ON-LINE
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2,500 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgeber-eingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE
C046	Sollwert 1	**bei normierter Sollwertvorgabe:** -100,0 % {0,1 %} +100,0 % **INFO:** bezogen auf maximale Drehfeldfrequenz **bei absoluter Sollwertvorgabe:** 0,00 Hz {0,01 Hz} 100,00 Hz 100,0 Hz {0,1 Hz} 480,0 Hz **INFO:** einstellbarer Bereich: $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	ON-LINE
C049	Sollwert 2	x,x % **INFO:** Istwertanzeige (Sollwert 2/Radius-Istwert) $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	
C051	PI-Regler-Istwert	x,x %/Hz **INFO:** Istwertanzeige (Drehzahl/Tänzerlage/Drehmomentensollwert)	

10.4 Abgleich des I_0-Sollwertes

Es ist wichtig, daß der I_0-Sollwert der angeschlossenen Asynchronmaschine unter Code C020 eingestellt wird. (entsprechend der Beschreibung unter Kapitel 3.7.2)

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C006	Betriebsart	-0- U/f-Kennlinienregelung **-1- I_0-Regelung (nur für Einzelantrieb)**	[SH + PRG]
C020	I_0-Sollwert	**Nennsollwert** ($P_{NMotor} = P_{NGerät}$) 0,0 A {0,1 A} 100,0 A ab 100 A {1 A} **INFO:** Einstellbar von 0,0 bis 0,5 · $I_{maxGerät}$	ON-LINE

10.5 Abgleich der Imax-Grenze

Der unter dem Code C022 vorgegebene Maximalstrom entspricht dem maximalen Drehmoment, welches dem Motor abverlangt werden kann und legt somit den Drehmomenten-Stellbereich fest.

Beispiel:
Ist Imax auf den Nennstrom des angeschlossenen Motors eingestellt, kann der Motor nur mit dem Nennmoment belastet werden.

Wird an den Klemmen 3 und 4 eine Spannung von 10V angelegt, so wird das Drehmoment vorgegeben, welches der Motor bei Betrieb an der programmierten Imax-Grenze abgeben kann.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme
C022	I_{max}-Grenze	**$I_{maxGerät}$** bis 100 A {0,1 A} ab 100 A {1 A} **INFO:** Einstellbar von 0,08 bis 1,0 · $I_{maxGerät}$	ON-LINE

10.6 Abgleich des Drehmomentenreglers

Der Abgleich des Drehmomentenreglers ist unter Lastbedingungen durchzuführen. Die Voraussetzung ist, daß eine ansteigende Drehmomentencharakteristik der Last über der Drehzahl vorhanden ist.

Es ist der Drehfeldfrequenzsollwert einzustellen, bei dem der Drehmomentenabgleich vorgenommen werden soll.

In Abhängigkeit von der Hochlaufzeit und dem Massenträgheitsmoment muß bei der Vorgabe des Drehmomentensollwertes eine Drehmomentenreserve vorgesehen werden. Es ist somit eine Drehmomentenbilanz zu erstellen.

Nachdem der Antrieb auf den vorgegebenen Frequenzsollwert beschleunigt hat, kann durch eine Verringerung des Drehmomentensollwertes an den Klemmen 3 und 4, die Drehzahl und damit das abgegebene Drehmoment solange verringert werden, bis sich der gewünschte Arbeitspunkt eingestellt hat.

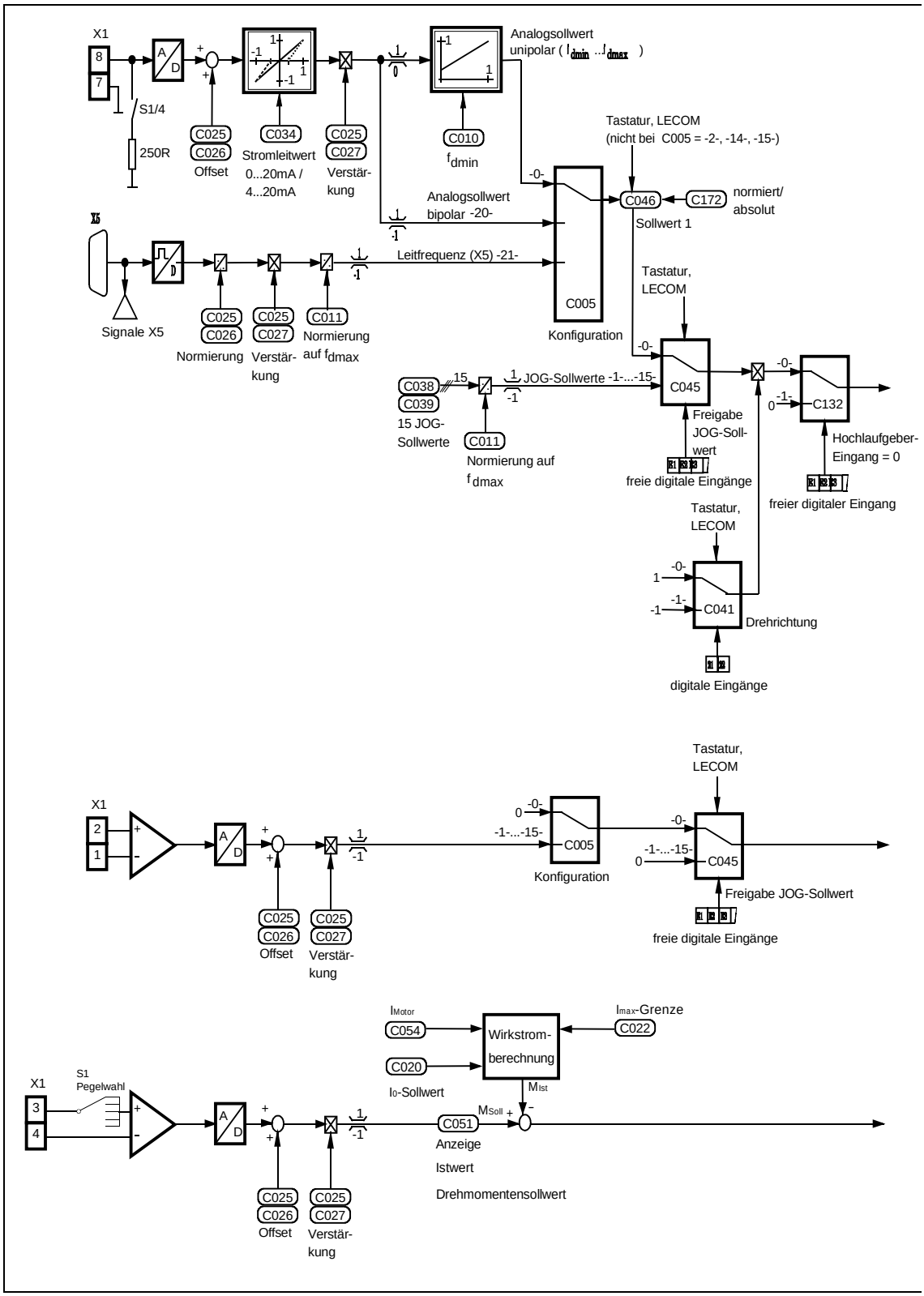
Die Güte des Regelverhaltens wird über den Vp-Verstärkungsfaktor (C077) und der Nachstellzeit Tn (C078) eingestellt.

Durch diese Einstellung wird bei einer Verringerung des Drehmomentensollwertes die Ausgangsfrequenz solange reduziert, bis sich wieder ein stabiles Gleichgewicht zwischen Drehmomentensoll- und -istwert einstellt. Wird der Drehmomentensollwert erhöht, so steigt die Ausgangsfrequenz und damit die Drehzahl des Antriebes.

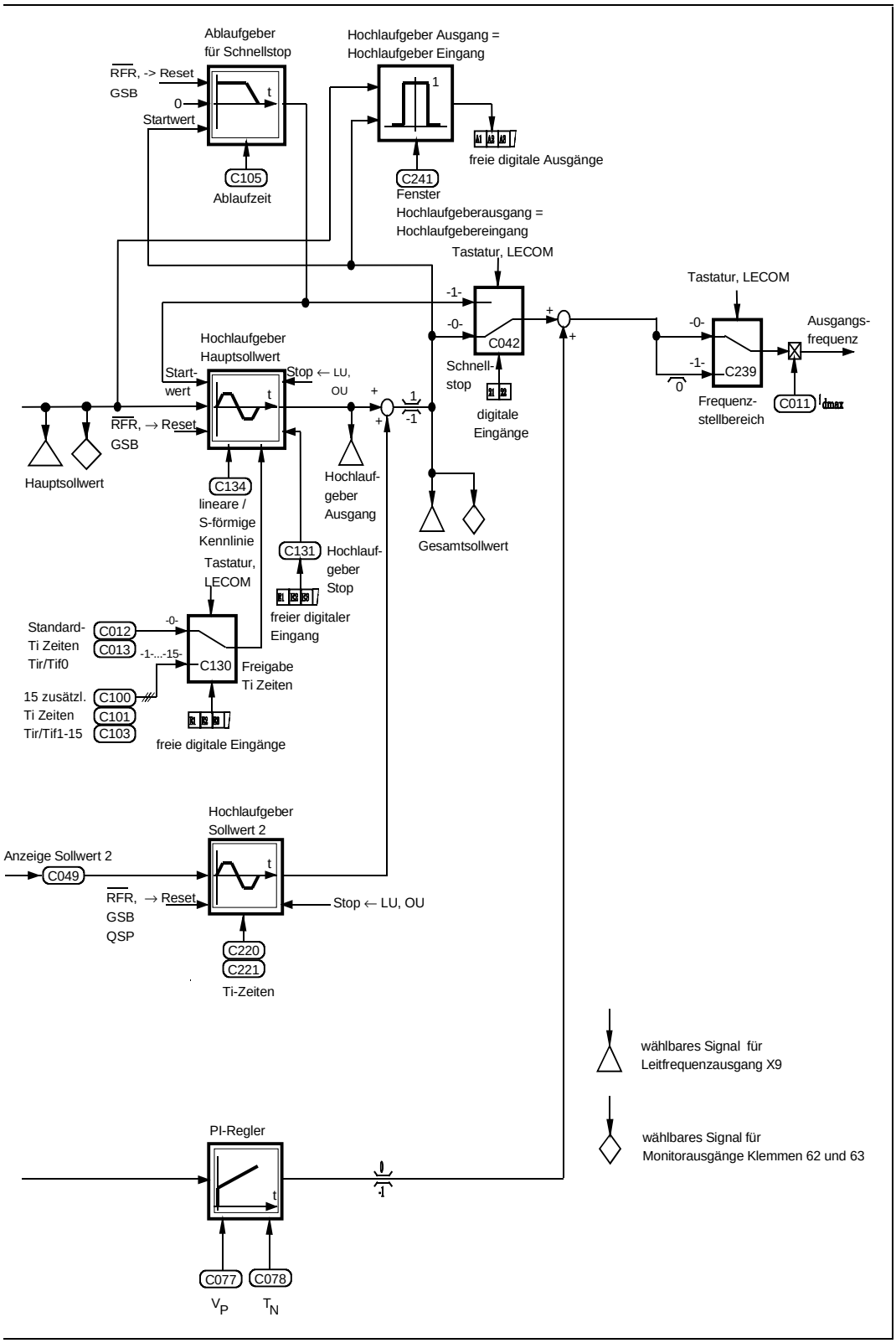
In diesem Zusammenhang dient die Sollwertvorgabe über Code C046 zur Drehzahlbegrenzung.

Code	**Bezeichnung**	**Parameter**	(Werkseinstellung ist fettgedruckt)			**Übernahme**
C077	Verstärkung Drehmomentenregler	**0,06**	0,00 1,0 10	{0,01} {0,1} {1}	1,00 10,0 33	ON-LINE
C078	Nachstellzeit Drehmomentenregler	**780 ms**	4,0 ms 10 ms 100 ms	{0,1 ms} {1 ms} {10 ms}	10,0 ms 100 ms 990 ms	ON-LINE

10.7 Signalflußplan für Drehmomentenregelung
(C005 = -20- oder -21-)



Lenze


Ablaufgeber
für Schnellstop
RFR, -> Reset
GSB
0
Startwert
C105
Ablaufzeit
Hochlaufgeber Ausgang =
Hochlaufgeber Eingang
freie digitale Ausgänge
C241
Fenster
Hochlaufgeberausgang =
Hochlaufgebereingang
Tastatur, LECOM
-1-
-0-
C042
Schnell-
stop
digitale
Eingänge
Tastatur, LECOM
-0-
-1-
C239
Frequenz-
stellbereich
Ausgangs-
frequenz
C011
Hochlaufgeber
Hauptsollwert
Start-
wert
Stop ← LU,
OU
RFR, → Reset
GSB
Hauptsollwert
C134
lineare /
S-förmige
Kennlinie
Hochlauf-
geber
Ausgang
Gesamtsollwert
C131
Hochlauf-
geber
Stop
freier digitaler
Eingang
Tastatur,
LECOM
Standard-
Ti Zeiten
Tir/Tif0
C012
C013
-0-
-1-...-15-
C130
Freigabe
Ti Zeiten
15 zusätzl.
Ti Zeiten
Tir/Tif1-15
C100
C101
C103
freie digitale Eingänge
Hochlaufgeber
Sollwert 2
Anzeige Sollwert 2
C049
RFR, → Reset
GSB
QSP
Stop ← LU, OU
C220
C221
Ti-Zeiten
wählbares Signal für
Leitfrequenzausgang X9
wählbares Signal für
Monitorausgänge Klemmen 62 und 63
PI-Regler
C077
C078
V_P
T_N

11 Codetabelle

Die folgende Tabelle zeigt, welche Einstellungen Sie mit welchen Codes ausführen können. Ausführliche Erläuterungen zu den Codes und den Funktionen, die damit realisiert werden können, erhalten Sie in den jeweiligen Kapiteln.

So lesen Sie die Codetabelle:

Spalte	Abkürzung	Bedeutung
Code	C000 C005*	Codestelle des Standard-Codesatzes Codestelle des erweiterten Codesatzes
Parameter	**-0-** 1 {1} 99 **INFO:**	Die Werkseinstellung ist fettgedruckt. minimaler Wert {Schrittweite} maximaler Wert wichtige Kurzinformation zur Codestelle
Übernahme	ON-LINE SH + PRG [SH + PRG]	Gerät arbeitet sofort mit neuem Parameter Gerät übernimmt neuen Parameter nach Drücken von SH + PRG Gerät übernimmt neuen Parameter nur, wenn bei Drücken von SH + PRG auch Reglersperre gesetzt ist.

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)			Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C000	Codesatz	-0-	Standard-Codesatz nur lesen		SH + PRG	100	
		-1-	**Standard-Codesatz**				
		-2-	Erweiterter Codesatz				
		-9-	nur für Service				
C001	Bedienungsart		Steuerung	Parametrierung	[SH + PRG]	59	
		-0-	**Klemmen**	**Bedieneinheit**			
		-1-	Bedieneinheit	Bedieneinheit			
		-2-	Klemmen	LECOM 1 (X6)			
		-3-	LECOM 1 (X6)	LECOM 1 (X6)			
		-4-	Klemmen	LECOM 2			
		-5-	LECOM 2	LECOM 2			
		-6-	LECOM 2	Bedieneinheit			
		-7-	LECOM 2	LECOM 1			
C002	Parametersatz laden	-0-	Werksabgleich		[SH + PRG]	58, 89	
		-1-	**Parametersatz 1**				
		-2-	Parametersatz 2				
		-3-	Parametersatz 3				
		-4-	Parametersatz 4				
C003	Parametersatz speichern	**-1-**	**Parametersatz 1**		SH + PRG	58, 89	
		-2-	Parametersatz 2				
		-3-	Parametersatz 3				
		-4-	Parametersatz 4				
C004	Einschalt-anzeige	xxx	Codenummer für Anzeige nach dem Einschalten		SH + PRG	101	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C005	Konfiguration	**-0- Gesteuerter Betrieb, unipolar, ohne Sollwert 2** Bei -0- und Bedienung über serielle Schnittstelle läßt sich der Sollwert unter C046 bipolar vorgeben. -1- Gesteuerter Betrieb, bipolar -2- Gesteuerter Betrieb mit Leitfrequenz -11- Geregelter Betrieb mit analoger Rückführung -13- Geregelter Betrieb mit Inkrementalgeberrückführung -14- Geregelter Betrieb mit Leitfrequenzsollwert über X8 und Inkrementalgeberrückführung über X5 -15- Geregelter Betrieb mit Leitfrequenzsollwert über X5 und Inkrementalgeberrückführung über X8 -20- Drehmomentenregelung Frequenzsollwert Kl. 8 Zusatzsollwert Kl. 1, 2 Drehmomentensollwert Kl. 3, 4 -21- Drehmomentenregelung Frequenzsollwert X5 Zusatzsollwert Kl. 1, 2 Drehmomentensollwert Kl. 3, 4 -201- Tänzerlageregelung Frequenzsollwert Kl. 8 Durchmessererfassung Kl. 1, 2 Tänzerlage-Istwert Kl. 3, 4 -202- Tänzerlageregelung Frequenzsollwert X5 Durchmesseristwert Kl. 1, 2 Tänzerlage-Istwert Kl. 3, 4	[SH + PRG]	75	
C006	Betriebsart	-0- U/f-Kennlinienregelung **-1- I_0-Regelung (nur für Einzelantrieb)**	[SH + PRG]	69	
C008	Ausgangs-signal Leitfrequenz	**-0- Ausgabe der Eingangssignale an X5** -2- Hauptsollwert (C046/JOG) -3- Hochlaufgeberausgang Hauptsollwert (C046/JOG) -5- Gesamtsollwert -200- Ausgangsfrequenz	SH + PRG	95	
C009*	LECOM 1 Geräteadresse	**1** 1...99	SH + PRG	141	
C010	minimale Drehfeld-frequenz	**0,0 Hz** 0,0 Hz {0,1 Hz} 100,0 Hz 100 Hz {1 Hz} 480 Hz	ON-LINE	73	
C011	maximale Drehfeld-frequenz	**50,0 Hz** 7,5 Hz {0,1 Hz} 100,0 Hz 100 Hz {1 Hz} 480 Hz	ON-LINE	73	
C012	Hochlaufzeit Hauptsollwert	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10 s} 990 s	ON-LINE	74	
C013	Ablaufzeit Hauptsollwert	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10 s} 990 s	ON-LINE	74	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C014	U/f-Kennlinie	**-0- lineare Kennlinie U ~ f_d** -1- quadratische Kennlinie U ~ f_d^2	SH + PRG	70	
C015	U/f-Nennfrequenz	**50,0 Hz** 7,5 Hz {0,1 Hz} 100,0 Hz 100 Hz {1 Hz} 960 Hz	ON-LINE	70	
C016	Spannungsanhebung	**0,0 %** 0,0 % {0,1 %} 40,0 %	ON-LINE	70	
C017	Ansprechschwelle für Q_{min}-Funktion	**2,0 Hz** 7,5 Hz {0,1 Hz} 100,0 Hz 100 Hz {1 Hz} 480 Hz	ON-LINE	91	
C018	Schaltfrequenz	-0- 1 kHz (Drehfeldfreqenz max. 120 Hz) -1- 2 kHz (Drehfeldfreqenz max. 240 Hz) **-2- 4 kHz variabel** -3- 6 kHz variabel -4- 8 kHz variabel -5- 12 kHz variabel -6- 16 kHz variabel -7- 12 kHz fest (für Sinusfilter) -8- 16 kHz fest (für Sinusfilter)	[SH + PRG]	96	
C019	Ansprechschwelle für automatische Gleichstrombremse	**0,0 Hz** 7,5 Hz {0,1 Hz} 100,0 Hz 100 Hz {1 Hz} 480 Hz **INFO:** 0,0 Hz = automatische Gleichstrombremse abgeschaltet	ON-LINE	83, 97	
C020	I_0-Sollwert	**Nennsollwert** ($P_{NMotor} = P_{NGerät}$) 0,0 A {0,1 A} 100,0 A ab 100 A {1 A} **INFO:** Einstellbar von 0,0 bis 0,5 · $I_{maxGerät}$	ON-LINE	72	
C021	Schlupfkompensation	**0,0 %** 0,0 % {0,1 %} 20,0 %	ON-LINE	97	
C022	I_{max}-Grenze	**$I_{maxGerät}$** bis 100 A {0,1 A} ab 100 A {1 A} **INFO:** Einstellbar von 0,08 bis 1,0 · $I_{maxGerät}$	ON-LINE	92	
C025	Eingabevorwahl: Geber	-1- Analogeingang X1/Klemmen 1, 2 -2- Analogeingang X1/Klemmen 3, 4 **-4- Analogeingang X1/Klemme 8** -10- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X5 -11- Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingang X8	SH + PRG	68, 75	
C026	Konstante zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **xxxx mV** werkseitiger Abgleich -1000 mV {1 mV} +1000 mV **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingänge): -1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	ON-LINE ON-LINE	68, 75	
C027	Abgleich zu C025	**bei C025 = -1-, -2-, -4-** (Vorwahl der analogen Eingänge): **1,000** -2,500 {0,001} +2 **bei C025 = -10-, -11-** (Vorwahl der Leitfrequenz-/Inkrementalgebereingänge): **1,000** -5,000 {0,001} +5,000	ON-LINE	68, 75	
C029	Autoabgleich für PI-Regler-Istwert	-1- Autoabgleich durchführen	SH + PRG	78	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C030*	Konstante zu Leitfrequenz-ausgang X9	**-1- 512 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung** -2- 1024 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -3- 2048 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung -4- 4096 Pulse/Hz oder Inkremente/Umdrehung	SH + PRG	95	
C034	Stromleitwert	**-0- 0 bis 20 mA** -1- 4 bis 20 mA	SH + PRG	66	
C036	Spannung für Gleichstrom-bremse	**0,0 %** 0,0 % {0,1 %} 40,0 %	ON-LINE	83, 97	
C038	Eingabe-vorwahl: JOG-Sollwert	**-1- Sollwert JOG 1** -2- Sollwert JOG 2 ... -15- Sollwert JOG 15	SH + PRG	84	
C039	Sollwert zu C038	**50,0 Hz** -480 Hz {1 Hz} -100 Hz -100,0 Hz {0,1 Hz} +100,0 Hz +100 Hz {1 Hz} +480 Hz	ON-LINE	84	
C040	Reglerfreigabe	**-0- Regler gesperrt/sperren** -1- Regler freigegeben/freigeben	SH + PRG	60	
C041	Drehrichtung	**-0- Hauptsollwert unverändert/ unverändert übernehmen** -1- Hauptsollwert invertiert/invertieren	SH + PRG	60	
C042	Schnellstop	-0- Schnellstop nicht aktiv/beenden **-1- Schnellstop aktiv/aktivieren**	SH + PRG	60	
C043	TRIP-Reset	-0- Fehler zurücksetzen **INFO:** nur bei LECOM	SH + PRG	148	
C045	Freigabe JOG-Sollwert	**-0- Sollwert 1 aktiv/aktivieren** -1- Sollwert JOG 1 aktiv/aktivieren ... -15- Sollwert JOG 15 aktiv/aktivieren	SH + PRG	84	
C046	Sollwert 1	**bei normierter Sollwertvorgabe:** -100,0 % {0,1 %} +100,0 % **INFO:** bezogen auf maximale Drehfeldfrequenz **bei absoluter Sollwertvorgabe:** 0,00 Hz {0,01 Hz} 100,00 Hz 100,0 Hz {0,1 Hz} 480,0 Hz **INFO:** einstellbarer Bereich: $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$	ON-LINE	66	
C048	Freigabe Gleichstrom-bremse	-0- Gleichstrombremse gesperrt/beenden -1- Gleichstrombremse freigegeben/aktivieren	SH + PRG	83	
C049	Anzeige Sollwert 2	x,x % **INFO:** Istwertanzeige (Sollwert 2/Radius-Istwert) $-f_{dmax}$ bis $+f_{dmax}$		68	
C050	Ausgangs-frequenz	x,x Hz **INFO:** Istwertanzeige		101	
C051	PI-Regler-Istwert	x,x %/Hz **INFO:** Istwertanzeige (Drehzahl/Tänzerlage/Drehmomentensollwert)		80	
C052	Motor-spannung	x,x V **INFO:** Istwertanzeige		101	
C053	Zwischenkreis-spannung	x,x V **INFO:** Istwertanzeige		101	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C054	Motorstrom	x,x A **INFO:** Istwertanzeige		101	
C067	Fehlermeldung	xxx **INFO:** Anzeige einer Fehlermeldung/Warnmeldung		148	
C068	Betriebs-zustand	16-bit Statusinformation **INFO:** nur lesbar über LECOM		141	
C069	Gerätezustand	8-bit Statusinfomration **INFO:** nur lesbar über LECOM		141	
C070	Verstärkung PI-Regler	**1,00** 0,01 {0,01} 1,00 1,0 {0,1} 10,0 10 {1} 300	ON-LINE	79	
C071	Nachstellzeit PI-Regler	**0,10 s** 0,01 s {0,01} 1,00 s 1,0 s {0,1} 10,0 s 10 s {1} 100 s	ON-LINE	79	
C074	Einfluß PI-Regler	**0,0 %** 0,0 % {0,1 %} 100,0 %	ON-LINE	76	
C077	Verstärkung Drehmomen-tenregler	**0,06** 0,00 {0,01} 1,00 1,0 {0,1} 10,0 10 {1} 33	ON-LINE	126	
C078	Nachstellzeit Drehmomen-tenregler	**780 ms** 4,0 ms {0,1 ms} 10,0 ms 10 ms {1 ms} 100 ms 100 ms {10 ms} 990 ms	ON-LINE	126	
C079*	Pendel-dämpfung	**2,0** 2,0 {0,1} 5,0	ON-LINE	98	
C081*	Motor-nennleistung	-4- 0,25kW -5- 0,35kW -6- 0,55kW -7- 0,75kW -8- 1,1kW -9- 1,5kW -10- 2,2kW -11- 3,0kW -12- 4,0kW -13- 5,5kW -14- 7,5kW -15- 11,0kW -16- 15,0kW -17- 18,5kW -18- 22kW -19- 30kW -20- 37kW -21- 45kW -22- 55kW -23- 75kW -24- 90kW	[SH + PRG]	76	
C092*	Polpaarzahl	**2** 1 {1} 6 **INFO:** nur lesbar über LECOM	[SH + PRG]	141	
C094*	Anwender-paßwort	**0** 0 {1} 999 **INFO:** 000 = keine Paßwortanforderung unter C000	SH + PRG	100	
C098	Sprache	**-0- Deutsch** -1- Englisch -2- Französisch	SH + PRG	101	
C099*	Software-version	Anzeige der aktuellen Softwareversion		101	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C100	Eingabevorwahl: Zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit (Hauptsollwert)	**-1- Hoch-/Ablaufzeit 1** -2- Hoch-/Ablaufzeit 2 ... ... -15- Hoch-/Ablaufzeit 15	SH + PRG	86	
C101	Hochlaufzeit zu C100	**2,5 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	86	
C103	Ablaufzeit zu C100	**2,5 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	86	
C105	Ablaufzeit für Schnellstop	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	60	
C107	Haltezeit für Gleichstrombremse	**999 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 999 s **INFO:** 999 s = Haltezeit unbegrenzt	ON-LINE	83	
C108	Verstärkung zu C110	**1,00** -10,00 {0,01} +10,00	ON-LINE	94	
C109	Offset zu C110	**0 mV** -1000 mV {1 mV} +1000 mV	ON-LINE	94	
C110	Eingabevorwahl: Monitorausgang	**-1- Analogausgang Klemme 62** -2- Analogausgang Klemme 63	SH + PRG	94	
C111	Monitorsignal zu C110	-0- kein Signal -2- Hochlaufgebereingang (Sollwert 1, JOG) (10 V entsprechen 100 %) -5- Gesamtsollwert (Summe aus Hauptsollwert und Sollwert 2) -6- PI-Regler-Istwert (10 V entsprechen 100 %) -7- PI-Regler-Ausgang (10 V entsprechen 100 %) **-9- Ausgangsfrequenz** (10 V entsprechen f_{dmax}) -23- Motorstrom (10 V entsprechen $I_{maxGerät}$) -30- Motorspannung (10 V entsprechen 1000 V) -31- Zwischenkreisspannung (10 V entsprechen 1000 V)	SH + PRG	94	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C112	Eingabevorwahl: Frei belegbarer digitaler Eingang	**-1- digitaler Eingang E1** -2- digitaler Eingang E2 ... -8- digitaler Eingang E8	SH + PRG	81	
C113	Funktion zu C112	-0- keine Funktion -1- zusätzliche Hoch-und Ablaufzeiten freigeben -2- JOG-Sollwerte freigeben -3- Fehlermeldung zurücksetzen **-4- Fehlermeldung setzen** -5- Gleichstrombremse aktivieren -7- Integralanteil = 0 -9- Hochlaufgeberstop -10- Hochlaufgebereingang = 0 -20- Parametersatz wählen -21- Parametersatz laden -200- Reset I-Anteil Tänzerlageregler -201- Reset D-Antei Tänzerlageregler -202- Ausblendung Tänzerlageregler -203- Reset Nachlaufregler	[SH + PRG]	81	
C114	Polarität zu C113	**-0- Eingang HIGH aktiv** -1- Eingang LOW aktiv	[SH + PRG]	82	
C115	Priorität zu C113	-0- Aktivierung der Funktion über C001 umschaltbar **-1- Funktion unabhängig von C001 über Klemmen aktivierbar**	[SH + PRG]	82	
C116	Eingabevorwahl: Frei belegbarer digitaler Ausgang	**-1- digitaler Ausgang A1** -2- digitaler Ausgang A2 -3- digitaler Ausgang A3 -4- digitaler Ausgang A4 -5- Relaisausgang K11/K14	SH + PRG	90	
C117	Funktion zu C116	-0- keine Funktion **-1- Ausgangsfrequenz kleiner Q_{min}-Schwelle, Q_{min}** -3- Maximalstrom erreicht, I_{max} -4- Betriebsbereit, RDY -5- Impulssperre, IMP -6- Fehlermeldung, TRIP -9- Sollwert erreicht, HLG/A=E -10- Istwert = Sollwert -11- Istwert = 0	SH + PRG	90, 91	
C118	Polarität zu C117	-0- Ausgang HIGH aktiv **-1- Ausgang LOW aktiv**	SH + PRG	90, 91	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C119	Eingabevorwahl: Überwachung	**-0- Digitaler Eingang TRIP-Set** -1- PTC-Eingang -15- Überlast Gerät (I·t Überwachung)	SH + PRG	99	
C120	Funktion zu C119	**Bei C119 = -0-, -1-** -0- Überwachung nicht aktiv **-1- Überwachung aktiv, setzt TRIP** -2- Überwachung aktiv, setzt Warnung **Bei C119 = -15-** **-0- Nennleistung für Temperaturbereich bis 50 °C** -1- erhöhte Leistung für Temperaturbereich bis 45 °C -2- maximale Leistung für Temperaturbereich bis 40 °C	SH + PRG	99	
C125*	Baudrate	**-0- 9600 Baud** -1- 4800 Baud -2- 2400 Baud -3- 1200 Baud **INFO:** nur bei LECOM	SH + PRG	142	
C130	Freigabe zusätzliche Hoch- und Ablaufzeiten	-0- Hoch- und Ablaufzeit (C012 und C013) aktiv/aktivieren -1- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 1 aktiv/aktivieren -2- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 2 aktiv/aktivieren ... -15- zusätzliche Hoch- und Ablaufzeit 15 aktiv/aktivieren	SH + PRG	87	
C131	Hochlaufgeber -Stop (Hauptsollwert)	-0- Hochlaufgeber freigegeben/freigeben -1- Hochlaufgeber gestoppt/anhalten	SH + PRG	88	
C132	Hochlaufgeber Eingang = 0 (Hauptsollwert)	-0- Hochlaufgebereingang freigegeben/freigeben -1- Hochlaufgebereingang auf Null gesetzt/setzen	SH + PRG	88	
C134	Hochlaufgeberkennlinie (Hauptsollwert)	**-0- lineare Kennlinie** -1- s-förmige Kennlinie	[SH + PRG]	98	
C143*	Ansprechschwelle für automatische Schaltfrequenzabsenkung auf 2 kHz	**0,0 Hz** 0,0 Hz {0,1 Hz} 10,0 Hz **INFO:** 0,0 Hz = automatische Schaltfrequenzabsenkung abgeschaltet	ON-LINE	97	
C161-C168	gespeicherte Fehlermeldungen	- Anzeige - **INFO:** nur lesbar über LECOM		142, 148	
C172*	Sollwertvorgabe	**-0- Sollwert 1 (C046) und PI-Regler-Istwert (C051) in prozentualer Darstellung** -1- Sollwert 1 (C046) und PI-Regler-Istwert (C051) in absoluter Darstellung	[SH + PRG]	66	
C176*	Funktion Klemmen 21, 22	**-0- Klemme 21: Schnellstop aufheben Klemme 22: Schnellstop aufheben, Hauptsollwert invertieren** -1- Klemme 21: Hauptsollwert invertieren Klemme 22: Schnellstop aufheben	[SH + PRG]	61	

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C180*	Abstand + Radius	**0,00V** -10,00V {0,01 V} +10,00 V	ON-LINE		
C181*	Tänzerlage-regler-Sollwert	**0,00V** -10,00V {0,01 V} +10,00 V	ON-LINE	112	
C182*	Tänzerlage-regler P-Anteil Vp	**1** 0,1 {1} 100	ON-LINE	112	
C183*	Tänzerlage-regler I-Anteil Tn	**9999 ms** 20 ms {10 ms} 9999 ms **INFO:** 9999 ms = I-Anteil zurückgesetzt	ON-LINE	113	
C184*	Tänzerlage-regler Reset I-Anteil	**-0- I-Anteil aktiv** -1- I-Anteil zurückgesetzt	SH + PRG	113	
C185*	Tänzerlage-regler D-Anteil kd	**0,0** 0,0 {0,1} 5,0	ON-LINE	113	
C186*	Tänzerlage-regler Reset D-Anteil	**-0- D-Anteil aktiv** -1- D-Anteil zurückgesetzt	SH + PRG	113	
C187*	Ausblendung Tänzerlage-regler	**-0- Tänzerlageregler eingeblendet/einblenden** -1- Tänzerlageregler ausgeblendet/ausblenden	SH + PRG	119	
C188*	Einblendung Tänzerlage-regler Hoch- und Ablaufzeit	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	114	
C189*	Tänzerlage-regler-Aktivierung	-0- Multiplikation des Tänzerlageregler-Ausgangs mit dem Hauptsollwert **-1- Einblendung Tänzerlageregler**	[SH + PRG]	-	
C190*	Tänzerlage-regler-Ausgang	xxx,xx % **INFO:** Istwertanzeige -100 % bis +100 %		114	
C191*	Umrechnungs-faktor Tänzer-lageregler-Ausgang	**10 mHz/%** 10 mHz/% {1 mHz/%} 4800 mHz/%	ON-LINE	115	
C192*	Begrenzung des Tänzer-lageregler-Ausgangs	**2,0 Hz** 0,0 Hz {0,1 Hz} 480,0 Hz	ON-LINE	115	
C193*	Korrekturwert	**0** -16383 {1} +16383 **INFO:** Vorgabe nur mit LECOM möglich.	ON-LINE	117	
C194*	Schwelle zur Aktivierung des Nach-laufreglers	**100,0 %** 0,00 % {0,01 %} 1,00 % 1,0 % {0,1 %} 100,0 % **INFO:** 100 % = Nachlaufregler abgeschaltet. Die Schwellen für positive Aussteuerung und für negative Aussteuerung sind gleich groß.	ON-LINE	115	
C195*	Hochlaufzeit für Nachlauf-regler	**50 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	116	
C196*	Ablaufzeit für Nachlaufregler	**50 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	116	
C197*	Reset Nachlaufregler	**-0- Nachlaufregler aktiv/aktivieren** -1- Nachlaufregler zurückgesetzt/zurücksetzen	SH + PRG		

Code	Bezeichnung	Parameter (Werkseinstellung ist fettgedruckt)	Übernahme	siehe Seite	Ihre Einstellungen
C220	Hochlaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	68	
C221	Ablaufzeit für Sollwert 2	**5,0 s** 0,00 s {10 ms} 1,00 s 1,0 s {100 ms} 10,0 s 10 s {1 s} 100 s 100 s {10} 990 s	ON-LINE	68	
C234*	Lastwechsel-dämpfung	**0,25** 0,00 {0,01} 5,00	ON-LINE	98	
C238	Frequenz-vorsteuerung	-0- keine Vorsteuerung **-1- mit Sollwert-Vorsteuerung** -2- mit Istwert-Vorsteuerung	[SH + PRG]	76	
C239	Frequenzstell-bereich	**-0- Frequenzstellbereich bipolar** -1- Frequenzstellbereich unipolar	[SH + PRG]	98	
C240	Fenster Istwert = Sollwert	**0,5 %** 0,0 % {0,1 %} 100,0 %	ON-LINE	93	
C241	Fenster Hochlauf-geber-ausgang= -eingang	**0,5 %** 0,0 % {0,1 %} 100,0 %	ON-LINE	92	
C249*	LECOM 1 - Codebank	**-0-** 0 {1} 7 **INFO:** nur lesbar über LECOM	SH + PRG	142	
C370*	Freigabe Automatisie-rungsschnitt-stelle	-0- keine Kommunikation über Automatisierungs-schnittstelle -1- Kommunikation über Automatisierungs-schnittstelle freigegeben	[SH + PRG]	142	
C380	Sollwert 1	-16384 {1} +16384 **INFO:** Prozeßdatum nur lesbar über LECOM		143	
C381	Gesamtsoll-wert	-16384 {1} +16384 **INFO:** Prozeßdatum nur lesbar über LECOM		143	
C382	PI-Regler Istwert	-16384 {1} +16384 **INFO:** Prozeßdatum nur lesbar über LECOM		143	

12 Serielle Schnittstellen

Die Frequenzumrichter können über die seriellen Schnittstellen LECOM1 oder LECOM2 mit übergeordneten Leitrechnern (SPS oder PC) und den Lenze-Bedieneinheiten 323 und 324 kommunizieren.

12.1 LECOM1-Schnittstelle X6

An die LECOM1-Schnittstelle (Stecker X6) können Geräte nach der Norm RS232C (LECOM-A) oder nach der Norm RS485 (LECOM-B) angeschlossen werden. Die Schnittstelle ist geeignet zur Parametrierung, Überwachung, Diagnose sowie für einfache Steuerungsaufgaben.

Mit der sehr weit verbreiteten RS232C-Schnittstelle lassen sich einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit einer Leitungslänge bis maximal 15 Meter realisieren. Fast jeder PC oder andere Leitsysteme besitzen diese Schnittstelle.

Über die RS485-Schnittstelle können mehrere Antriebsregler an ein übergeordnetes Leitsystem angeschlossen werden (Mehrpunktverbindung). Wenn Sie das Interface 2101IP verwenden, sind Leitungslängen bis 1200 Meter möglich.

Das LECOM-A/B-Protokoll basiert auf der ISO-Norm 1745 und unterstützt bis zu 90 Antriebsregler. Es erkennt Fehler und vermeidet damit das Übertragen fehlerhafter Daten.

Belegung Stecker X6:

Pin	Bezeichnung	Ein-/Ausgang	Erläuterung
1	+Vcc15	Ausgang	Versorgungsspannung +15V / 50mA
2	RxD	Eingang	Datenempfangsleitung RS232C
3	TxD	Ausgang	Datensendeleitung RS232C
4	DTR	Ausgang	Sendesteuerung RS232C
5	GND		Reglerbezugspunkt
6	DSR	Eingang	unbenutzt
7	T/R (A)	Aus- / Eingang	RS485
8	T/R (B)	Aus- / Eingang	RS485
9	+Vcc5	Ausgang	Versorgungsspannung +5V

Baudrate: 1200/2400/4800/9600 Baud
(umschaltbar über Code C125)
Protokoll: LECOM-A/B V2.1

Für Erweiterungen stehen folgende Baugruppen zusätzlich zur Verfügung:

- 2101 Interface mit Potentialtrennung für RS422 / RS485
- 2122 / 2123 Interface für Lichtwellenleiter (LECOM-LI)

12.2 LECOM2-Schnittstelle (Option)

Für erhöhte Anforderungen können Sie eine Feldbus-Anschaltbaugruppe einsetzen. Bei der Parametrierung wird diese Schnittstelle allgemein LECOM2 genannt. Für das Bussystem InterBus-S steht die Anschaltbaugruppe 2110 mit dem DRIVECOM-Profil zur Verfügung. Für das Bussystem PROFIBUS steht die Anschaltbaugruppe 2130 ebenfalls mit DRIVECOM-Profil zur Verfügung. Die Baugruppen 2110 und 2130 sind als Option erhältlich und werden in das Gerät integriert (siehe auch Seite 52).

12.3 LECOM-Codes

Einige Codes haben eine spezielle Bedeutung für die serielle Kommunikation. Die Codes C043, C068, C069, C161 bis C168 können nicht auf der Anzeige des Gerätes gelesen werden.

12.3.1 Geräteadresse

Unter dem Code C009 geben Sie die Busteilnehmernummer für die Kommunikation über Schnittstelle ein. Die Adressen 1 bis 99 können vergeben werden ("10", "20", ... "90" sind nicht möglich).

12.3.2 Betriebszustand

Unter Code C068 wird der Betriebszustand angezeigt.

Bit-Nr.	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**
Signal	TRIP	Istwert = Sollwert	I_{max}	Schnell-stop	IMP	Lauf	Qmin	RFR

Bit-Nr.	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Signal	Kommunikationsfehler				Betriebsfehler			

12.3.3 Gerätezustand

Unter Code C069 wird der Gerätezustand angezeigt.

Bit-Nr.	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Signal	RFR	xxx	RESET	AUTO	REMOT	PCHG	C-ALARM	B-ALARM

12.3.4 Polpaarzahl

Sie müssen die Polpaarzahl zur Berechnung der Drehzahl eingeben.

Code	**Parameter**	**Bedeutung**
C092	1...6	Polpaarzahl

12.3.5 Baudrate (LECOM1)

Unter Code C125 können Sie verschiedene Baudraten einstellen.

Code	Parameter	Bedeutung
C125	**-0-**	**9600 Baud**
	-1-	4800 Baud
	-2-	2400 Baud
	-3-	1200 Baud

12.3.6 Historie der zurückgesetzten Fehler

Unter C161 bis C168 können Sie sich die letzten acht gespeicherter Fehler anzeigen lassen. Der letzte zurückgesetzte Fehler erscheint in C161.

12.3.7 Codebank (LECOM1)

Mit Version 1.0 des Protokolls LECOM A/B können Codes bis C255 verarbeitet werden. Um mit dieser Version auch Codes mit höheren Nummern zu erreichen, kann der Zugriffsbereich durch Code C249 umgeschaltet werden. Code C249 existiert in jedem Codebereich.

Parameter in C249	Zugriff auf Codebereich
-0-	C000...C255
-1-	C250...C505
-2-	C500...C755
-3-	C750...C1005
-4-	C1000...1255
-5-	C1250...C1505
-6-	C1500...C1755
-7-	C1750...C2000

Weitere Informationen zur seriellen Kommunikation mit der Standardschnittstelle LECOM1 (LECOM-A/B) enthält die technische Beschreibung LECOM-A/B, die wir Ihnen auf Wunsch gern zusenden.

12.3.8 Freigabe Automatisierungsschnittstelle (LECOM2)

Wenn Sie den Umrichter in komplexe Automatisierungssysteme einbinden wollen, können Sie ein Interface, z. B. InterBus-S oder Profibus oder eine Automatisierungsbaugruppe anschließen. Installieren Sie die Baugruppe und aktivieren Sie sie unter C370.

Code	Parameter	Bedeutung	Übernahme
C370	**-0-**	**keine Kommunikation über Automatisierungsschnittstelle (LECOM2)**	[SH + PRG]
	-1-	Kommunikation über Automatisierungsschnittstelle (LECOM2) ist freigegeben	

Wird die Kommmunikation über C370 freigegeben, obwohl keine Automatisierungsbaugruppe angeschlossen ist, setzt der Umrichter Reglersperre.

12.3.9 Prozeßdaten

Unter den Codes C380 bis C382 können Sie hochgenaue Soll- und Istwerte mit einer Auflösung von 14 Bit plus Vorzeichen vorgeben.

Sollwert 1:
Sollwert normiert auf die maximale Drehfeldfrequenz. Der Zahlenwert 2^{14} entspricht dabei 100% der maximalen Drehfeldfrequenz. Die Information entspricht der in C046, mit dem Unterschied, daß Sie hier direkt den Reglerwert lesen und keine Umrechnungsfehler entstehen.

Gesamtsollwert:
Summe aus Hauptsollwert 1 und Sollwert 2, jeweils hinter dem Hochlaufgeber, normiert auf die maximale Drehfeldfrequenz. Der Gesamtsollwert entspricht im geregelten Betrieb dem PI-Regler-Sollwert. Der Zahlenwert 2^{14} entspricht dabei 100% der maximalen Drehfeldfrequenz.

PI-Regler-Istwert:
Istwert für den PI-Regler, normiert auf die maximale Drehfeldfrequenz. Der Zahlenwert 2^{14} entspricht dabei 100% der maximalen Drehfeldfrequenz. Die Information entspricht der in C051, mit dem Unterschied, daß Sie hier direkt den Reglerwert lesen und keine Umrechnungsfehler entstehen.

Code	Parameter	Bedeutung	Übernahme
C380	-16384 bis +16384	Sollwert 1	
C381	-16384 bis +16384	Gesamtsollwert	nur Anzeige
C382	-16384 bis +16384	PI-Regler-Istwert	nur Anzeige

12.4 Attributtabelle

Wenn Sie eigene Programme erstellen wollen, enthält die nachfolgende Tabelle Informationen für die serielle Kommunikation per LECOM1 (LECOM A/B) oder LECOM2.

Legende

Kürzel	Bedeutung
Code	Lenze Codenummer
DS	Datenstruktur E = Einfachvariable (nur ein Parameterelement) A = Arrayvariable (mehrere Parameterelemente können durch den Code für die Eingabevorwahl oder per LECOM-Subcode selektiert werden.) I = Imagevariable (mehrere Parameterelemente können nur durch den Code für die Eingabevorwahl selektiert werden.)
P/S	Parametrierung/Steuerung (Zugehörigkeit entsprechend C001) P = Parametrierung S = Steuerung
DT	Datentyp B8 = 1 Byte bitcodiert B16 = 2 Byte bitcodiert VS = ASCII String FIX32 = 32-Bit-Wert mit Vorzeichen; dezimal mit vier Nachkommastellen Beispiele: $1.2 = 12000_{FIX32\text{-}dez}$ $00002EE0_{FIX32\text{-}hex}$ $-10.45 = -104500_{FIX32\text{-}dez}$ $FFFE67CC_{FIX32\text{-}hex}$ N16 = 16-Bit-Wert mit Vorzeichen; 0 = 0; 100% = 2^{14} $100\% = 16384_{N16\text{-}dez}$ $4000_{N16\text{-}hex}$ $-50\% = -8192_{N16\text{-}dez}$ $E000_{N16\text{-}hex}$
DL	Datenlänge in Byte
LCM-R/W	Zugriffsberechtigung für LECOM Ra = Lesen ist immer erlaubt W = Schreiben ist an Bedingungen geknüpft (z. B. Bedienungsart, Reglersperre) Wa = Schreiben ist immer erlaubt
LCM1-Form.	LECOM A/B-Format (siehe technische Beschreibung LECOM A/B)
AIF-PZD	Prozeßdatum im Automatisisierungsinterface. Abbildung auf LECOM2-Prozeßdatenkanal möglich. PZD = Prozeßdatum
LCM2-Index	Nummer (Index) unter der der Parameter bei LECOM 2 adressiert wird.

Code	DS	S/P	DT	DE	D/L	LCM-R/W	LCM1 Form.	AIF-PZD	LCM2 Index
C000	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24575
C001	E	-	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24574
C002	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24573
C003	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24572
C004	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24571
C005	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24570
C006	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24569
C008	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24567
C009	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24566
C010	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24565
C011	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24564
C012	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24563
C013	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24562
C014	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24561
C015	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24560
C016	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24559
C017	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24558
C018	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24557
C019	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24556
C020	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24555
C021	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24554
C022	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24553
C025	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24550
C026	I	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24549
C027	I	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24548
C029	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24546
C030	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24545
C034	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24541
C036	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24539
C038	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24537
C039	A	P	FIX32	15	4	Ra/W	VD	-	24536
C040	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24535
C041	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24534
C042	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24533
C043	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24532
C044	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24531
C045	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24530
C046	I	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24529
C048	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24527
C049	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24526
C050	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24525
C051	I	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24524
C052	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24523
C053	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24522
C054	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24521
C067	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24508
C068	E	S	B16	1	2	Ra	VH	-	24507
C069	E	S	B8	1	1	Ra	VH	-	24506
C070	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24505
C071	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24504
C074	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24501
C079	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24496
C080	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24495
C081	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24494
C086	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24489
C088	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24487
C092	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24483
C093	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24482
C094	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24481

Code	DS	S/P	DT	DE	D/L	LCM-R/W	LCM1 Form.	AIF-PZD	LCM2 Index
C098	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24477
C099	E	P	VS	1	6	Ra	VS	-	24476
C100	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24475
C101	A	P	FIX32	15	4	Ra/W	VD	-	24474
C103	A	P	FIX32	15	4	Ra/W	VD	-	24472
C105	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24470
C107	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24468
C108	A	P	FIX32	2	4	Ra/W	VD	-	24467
C109	A	P	FIX32	2	4	Ra/W	VD	-	24466
C110	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24465
C111	A	P	FIX32	2	4	Ra/W	VD	-	24464
C112	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24463
C113	A	P	FIX32	12	4	Ra/W	VD	-	24462
C114	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24461
C115	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24460
C116	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24459
C117	A	P	FIX32	5	4	Ra/W	VD	-	24458
C118	A	P	FIX32	5	4	Ra/W	VD	-	24457
C119	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24456
C120	I	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24455
C125	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24450
C130	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24445
C131	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24444
C132	E	S	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24443
C134	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24441
C142	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24433
C143	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24432
C160	E	S	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24415
C161	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24414
C162	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24413
C163	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24412
C164	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24411
C165	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24410
C166	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24409
C167	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24408
C168	E	P	FIX32	1	4	Ra	VD	-	24407
C172	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24403
C176	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24399
C210	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24365
C211	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24364
C212	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24363
C213	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24362
C214	A	P	FIX32	8	4	Ra/W	VD	-	24361
C220	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24355
C221	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24354
C234	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24341
C238	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24337
C239	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24336
C240	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24335
C241	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24334
C249	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24326
C370	E	P	FIX32	1	4	Ra/W	VD	-	24205
C380	E	P	N16	1	2	Ra/W	VH	PZD	24195
C381	E	P	N16	1	2	Ra	VH	PZD	24194
C382	E	P	N16	1	2	Ra	VH	PZD	24193

Service

1 Fehlermeldung

Bei Auftreten einer Fehlermeldung wird der Betrieb des Frequenzumrichters sofort unterbrochen und das Signal "Betriebsbereit" wird zurückgenommen. Der Fehler wird unter C067 automatisch angezeigt. Die Fehlermeldung blinkt, solange der Fehler nicht zurückgesetzt ist.

Zurücksetzen des Fehlers: *Drücken Sie SH + PRG*
oder
aktivieren Sie den Eingang TRIP-Reset.

Zurückgesetzte Fehlermeldungen werden gespeichert. Sie können wieder zur Anzeige gebracht werden, wenn Sie Code C067 wählen und in der Parameterebene die ▲-Taste drücken. Maximal acht Fehlermeldungen können abgerufen werden, wobei der zuletzt gespeicherte Fehler als erster erscheint, danach der jeweils vorherige.

Bedienung über LECOM-Schnittstellen
Bei Bedienung über die LECOM-Schnittstellen wird ein Fehler ebenfalls unter C067 angezeigt, jedoch als Fehlernummer (siehe Tabelle). Zurückgesetzte Fehlermeldungen werden gespeichert unter C161 bis C168.
Sie setzen den Fehler zurück, indem Sie unter Code C043 den Parameter -0- wählen.

Liste der Fehlermeldungen

Anzeige am Gerät	Meldung an Leitrechner	Fehler	Ursache	Abhilfe
---	0	kein Fehler		
OC1	11	Kurzschluß/ Erdschluß	Kurzschluß / Erdschluß motorseitig durch z. B. - defekte Motorleitung - Windungsschluß im Motor - Körperschluß im Motor	Motorzuleitung auf Kurzschluß prüfen Motorleitung vom Umrichter trennen und Isolation zwischen U-V-W und PE prüfen Motor überprüfen
OC5	15	Geräte-überlast	Häufige oder zu lange Beschleunigungsvorgänge mit Überstrom Dauernde Überlast mit Motorstrom > 1,1facher Nennstrom. Die zulässige Ausgangsleistung wurde durch Anhebung der Schaltfrequenz auf 12 oder 16kHz fest reduziert	Antriebsauslegung prüfen ggf. I·t-Überwachung (C119, C120) auf erhöhte oder maximale Dauerleistung programmieren (Umgebungstemperatur beachten) Einstellung der Schaltfrequenz (C018) überprüfen
OC6	16	Motorüberlast	Motor ist thermisch überlastet durch z. B. - unzulässigen Dauerstrom - häufige oder zu lange Beschleunigungsvorgänge	Antriebsauslegung prüfen Richtige Motorbaugröße eingeben (C086) ggf. Überwachung abschalten (C119, C120)
OH	50	Übertemperatur Kühlkörper	Kühlkörpertemperatur zu hoch, z. B. weil - Umgebungstemperatur zu hoch - Kühlkörper stark verschmutzt - Einbaulage falsch	Gerät abkühlen lassen und für eine bessere Belüftung sorgen - Umgebungstemperatur im Schaltschrank prüfen - Kühlkörper reinigen - Einbaulage ändern
OH3	53	Übertemperatur PTC-Eingang	Motor thermisch überlastet PTC-Anschlußleitung unterbrochen PTC-Eingang offen	Antriebsauslegung prüfen PTC-Anschluß prüfen
CEO	61	Kommunikations-fehler 0	Versorgung der Automatisierungsbaugruppe abgeschaltet oder defekt Verbindung zur Automatisierungsbaugruppe unterbrochen	Versorgung überprüfen Verbindungsleitung überprüfen
U15	70	±15-V-Versorgung gestört	Überlast/Kurzschluß an Klemme 20 ±15-V-Versorgung defekt	Belastung an Klemme 20 prüfen Gerät zur Reparatur einschicken
CCr	71	System-störung	Starke Störeinkopplungen auf Steuerleitungen Masse- oder Erdschleifen in der Verdrahtung	Steuerleitungen abgeschirmt verlegen PE-und Masse-Verdrahtung überprüfen
Pr	72	Parameter zurückgesetzt	Nach dem Einschalten wurde eine geänderte Software-Versionsnummer festgestellt. **Der Werksabgleich wurde automatisch geladen.**	Die gewünschte Parametrierung einstellen und unter C003 speichern.
Pr1...Pr4	72	Parameter zurückgesetzt	Beim Parametersatz 1...4 wurde ein Fehler erkannt. **Der Werksabgleich wurde automatisch geladen.**	Die gewünschte Parametrierung einstellen und unter C003 speichern.
PEr	74	Programm-fehler		Rücksprache mit dem Werk erforderlich
EER	91	Externer Fehler	Signal über den digitalen Eingang "Fehlermeldung" Falsche Parametrierung des Eingangs "Fehlermeldung"	Externen Geber überprüfen Parametrierung des Eingangs "Fehlermeldung" prüfen

2 Warnmeldung

Eine Warnmeldung wird unter C067 automatisch angezeigt. Während einer Warnmeldung wird das Signal "Betriebsbereit" zurückgenommen, aber der Betrieb des Frequenzumrichters wird nicht unterbrochen.

Zurücksetzen der Warnmeldung: *Drücken Sie SH + PRG*
oder
aktivieren Sie den Eingang "TRIP-Reset".

Liste der Warnmeldungen

Anzeige am Gerät	Meldung an Leitrechner	Fehler	Ursache	Abhilfe
W51	203	Übertemperatur PTC-Eingang	Motor thermisch überlastet PTC-Anschlußleitung unterbrochen PTC-Eingang offen	Antriebsauslegung prüfen PTC-Anschluß prüfen
W91	241	Externer Fehler	Signal über den digitalen Eingang "Fehlermeldung" Falsche Parametrierung des Eingangs "Fehlermeldung"	Externen Geber überprüfen Parametrierung des Eingangs "Fehlermeldung" prüfen

3 Überwachungsmeldung

Eine Überwachungsmeldung löst Impulssperre aus und wird über die Bedieneinheit angezeigt. Die Tastatur ist dann außer Funktion. Impulssperre wird automatisch wieder aufgehoben, wenn die Zwischenkreisspannung wieder ihren zulässigen Wert erreicht hat.

Liste der Überwachungsmeldungen

Anzeige am Gerät	Fehler	Ursache	Abhilfe
LU	Unterspannung	Netzspannung zu niedrig	Netzspannung kontrollieren
OU	Überspannung	Netzspannung zu hoch Rückspeisebetrieb Schleichender Erdschluß auf der Motorseite	Netzspannung kontrollieren Ablaufzeiten verlängern, bei Betrieb mit Bremschopper Dimensionierung und Anschluß des Bremswiderstandes prüfen, Ablaufzeiten verlängern Motorzuleitung und Motor auf Erdschluß prüfen (Motor vom Umrichter trennen)

4 Überprüfen des Leistungsteils

Die im folgenden beschriebenen Messungen dürfen nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Führen Sie die Messungen mit einem Digitalvoltmeter durch. Die genannten Meßwerte geben den Nominalwert an. Bei Abweichungen liegt ein Defekt vor.

4.1 Überprüfen der Netzgleichrichter

Gerät vom Netz trennen und warten, bis sich der Zwischenkreis entladen hat (ca. 3 Minuten). Diese Messung können Sie direkt über die Leistungsklemmen durchführen.

Messung	Meßpunkt	Meßwert
Dioden in Flußrichtung	L1 → $+U_G$ L2 → $+U_G$ L3 → $+U_G$ $-U_G$ → L1 $-U_G$ → L2 $-U_G$ → L3	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Dioden in Sperrichtung	$+U_G$ → L1 $+U_G$ → L2 $+U_G$ → L3 L1 → $-U_G$ L2 → $-U_G$ L3 → $-U_G$	hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL) hochohmig (OL)

4.2 Überprüfen der Endstufe

Gerät vom Netz trennen und warten, bis sich der Zwischenkreis entladen hat (ca. 3 Minuten).

Diese Messung können Sie direkt über die Leistungsklemmen durchführen.

Messung	Meßpunkt	Meßwert
Wechselrichterdiode in Flußrichtung	U → $+U_G$ V → $+U_G$ W → $+U_G$	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Wechselrichterdiode in Sperrichtung	U_G → U U_G → V U_G → W	hochohmig hochohmig hochohmig
Wechselrichterdiode in Flußrichtung	$-U_G$ → U $-U_G$ → V $-U_G$ → W	≈ 0,4V ≈ 0,4V ≈ 0,4V
Wechselrichterdiode in Sperrichtung	U → $-U_G$ V → $-U_G$ W → $-U_G$	hochohmig hochohmig hochohmig

4.3 Überprüfen der Versorgungsspannungen auf der Steuerkarte 8602MP

Regler sperren

Bemerkungen	Meßpunkt	Meßwert
+Vcc 15	Kl. 20 → Kl. 40	+14,25 V...+15,75 V
+Vref 10 V	Kl. 9 → Kl. 40	+9,79 V...+10,21 V
-Vref 10 V	Kl. 10 → Kl. 40	-9,79 V... -10,21 V

Index

A

Abgleich
- automatisch, 78
- automatisch, Einfluß PI-Regler, 78
- Handabgleich, 78
- Handabgleich, Schlupf, 78
- Handabgleich, Ungenauigkeit, 78
- Offset, 68
- Reglerparameter, 79
- Reglerparameter, Nachstellzeit, 79
- Reglerparameter, Verstärkung, 79
- Verstärkung, 69

Abgleich analoge Eingänge, 106
Abgleich des PID-Reglers, 113
Abgleich zur Berechnung fd/Durchmesser, 110
Ablaufzeit, 74
- zusätzliche, 86
- zusätzliche, Freigabe bei Klemmensteuerung, 87
- zusätzliche, Freigabe bei Steuerung über Bedieneinheit oder LECOM, 87
- zusätzliche, Parametrierung, 86
- zusätzliche, Ti-Eingänge, 86

Abmessungen, 12
Abschirmungen, 37
Anschlüsse
- Feldbus, 29

Anwendungen
- mit extremer Überlast, 19
- mit hoher Überlast, 20
- mit mittlerer Überlast, 21

Aufstellungshöhe, 11
Ausgänge
- analog, 31
- digital, 32; 34
- digital, frei belegbar, 34; 90
- Frequenzausgang 6 x fd, 34; 35
- Istwert = 0, 80
- Istwert = Sollwert, 80
- Leitfrequenz, 29; 95
- Monitor 1, 31
- Monitor 2, 31
- Monitorausgänge, 94
- Relaisausgang, 31; 90

Ausgangsfrequenz, 11
Ausgangsspannung, 11
Auswahl
- Regler, 19

Automatisierungsbaugruppe, 142
Automatisierungssysteme, 142

B

Bauart, 11
Bedieneinheit, 55
- Klartextanzeige, 55
- Tastenfunktionen, 55

Bedientasten, 55
Bedienungsart, 59
- Klemmensteuerung, 60
- Steuerung über Bedieneinheit, 60
- Steuerung über LECOM, 60

Betrieb
- Bedienungsart, 59
- drehzahlgeregelt, 62; 75
- drehzahlgesteuert, 62
- erhöhte Leistung, 20; 54
- erstes Einschalten, 54
- I0-Regelung, 72
- maximale Leistung, 21; 54
- mit Nennleistung, 19
- mit Zwischenkreiseinspeisung, 36
- mit Zwischenkreiseinspeisung, Energierückspeisung, 36
- U/f-Kennlinienregelung, 70
- Verbundbetrieb, 36
- Verbundbetrieb, Energieaustausch, 36

Betriebsart, 69
Betriebsbereit (RDY), 92
Bremswiderstände, 38

C

CE-Kennzeichen
- Bedeutung, 14

Codesatz, 100
Codetabelle, 130

D

DC-Tacho, 75
Digitale Ausgänge
- Funktionsbelegung, 90

Drehfeldfrequenz
- maximal, 73
- minimal, 73

Drehrichtung wählen, 61
Drehzahlgeregelter Betrieb, 62; 75
Drehzahlgesteuerter Betrieb, 62
Driften des Motors, 80
DRIVECOM, 141
Durchmessererfassung, 104
Durchmessererfassung, Abgleich, 111

E

Eigenschaften
  Geräte, 9
Einbaufreiraum, 22
Einblendung Lageregler, 114
Eingänge
  analog, 31
  digital, 32; 34
  digital, Funktionsbelegung ändern, 81
  digital, frei belegbar, 81
  digital, Werksabgleich, 81
  Istwert, 31
  Leitfrequenz-/Inkrementalgeber, 29
  Sollwert 1, 31
  Sollwert 2, 31
  zweiter Leitfrequenz-/Inkrementalgeber, 29
Einschaltanzeige, 101
Elektrische Installation, 23
EMV-Richtlinie
  Zweck, 14
Erdung
  Steuerelektronik, 37
  Steuerelektronik, Einzelantriebe, 37
  Steuerelektronik, Verbundantriebe, 37
Externer Fehler, 149

F

fd/Durchmesser-Berechnung -Grenzen, 111
Fehler
  zurücksetzen, 148
  zurücksetzen, LECOM-Schnittstellen, 148
Fehlermeldung, 148
  setzen (TRIP-SET), 82
  zurücksetzen (TRIP-Reset), 82
Fehlermeldung (TRIP), 92
Festsollwerte (JOG-Sollwerte), 84
Frei belegbarer Eingang, 34
Frequenzvorsteuerung, 76
  Einfluß PI-Regler, 76
Funkentstörfilter, 50
Funktionsumschaltung Klemmen 21, 22, 61

G

Gase
  aggressive, 22
Geräteüberlast, 149
Gleichstrombremse, 97
  Bremsspannung, 83
  Haltezeit, 83
Gleichstrombremse (GSB), 83

H

Hauptsollwert
  Hochlaufgeber, 74
Herstellererklärung, 18
Hochlaufgeber
  Eingang = 0 (HLG/E=0), 88
  Eingang = 0, Bedieneinheit oder LECOM, 88
  Eingang = 0, Klemmensteuerung, 88
  S-förmige Kennlinie, 98
  Stop (HLG-Stop), 88
  Stop, Bedieneinheit oder LECOM, 88
  Stop, Klemmensteuerung, 88
Hochlaufzeit, 74
  zusätzliche, 86
  zusätzliche, Freigabe bei Klemmensteuerung, 87
  zusätzliche, Freigabe bei Steuerung über Bedieneinheit oder LECOM, 87
  zusätzliche, Parametrierung, 86
  zusätzliche, Ti-Eingänge, 86

I

I0-Regelung, 72
  I0-Sollwert, 72
  U/f-Nennfrequenz, 72
Impulssperre, 93; 150
Impulssperre (IMP), 93
Inkrementalgeber, 75
Installation
  elektrisch, 23
  mechanisch, 22
Integralanteil (I-Anteil), 80
InterBus-S, 141; 142
Istwert, 106; 124
  analog, 75
  digital, 75
  Eingang, 31
Istwert = Sollwert, 93
Istwertanzeige, 80
Istwertanzeigen, 101
Istwertverstärkung, 78
Istwertvorsteuerung, 76
It-Überwachung, 99

J

JOG-Sollwerte
  Freigabe, Bedieneinheit oder LECOM, 85
  Freigabe, Klemmensteuerung, 85
  Parametrierung, 84
JOG-Sollwerte (Festsollwerte), 84

K

Klartextanzeige, 55
Konfiguration, 62
  Beispiel, 63
Konformitätserklärung
  elektromagnetische Verträglichkeit, 16
  Niederspannung, 15
Korrekturwertvorgabe, 117
Kurzschluß/Erdschluß, 149

L

Lastwechseldämpfung, 98
LECOM
  Attributtabelle, 144
LECOM-A/B, 53; 140
  Pegelwandler 2101IP, 53
LECOM-Codes, 141
LECOM-LI, 53
LECOM-Schnittstelle (RS232/485), 29
LECOM1, 140
  Baudrate, 142
  Codebank, 142
LECOM2, 141
LECOMA/B
  Pegelwandler 2101IP, 140
Leistungsanschlüsse, 28
Leitfrequenzausgang, 118
Leitungsschutz
  Sicherungen, 49
  Sicherungsautomaten, 49
Lichtwellenleiter, 53; 140

M

Magnetisierungsstromregelung (I0-Regelung), 70
Mechanische Installation, 22
Mindestausgangsfrequenz (minimale Drehfeldfrequenz), 73
Monitorsignale, 80
Motorfilter, 45
  Vorteile beim Einsatz, 45
Motorschutz, 24
Motorüberlast, 149
Motorüberwachung, 99

N

Nachlaufregler, 115
Netzdrosseln, 42
  Vorteile beim Einsatz, 42
Netzspannung, 11
Niederspannungsrichtlinie
  Schutzziel, 14

O

Offset
  Abgleich, 68

P

Parameter, 56
  ändern, 56
  Einstellen über zwei Codestellen, 58
  laden, 58
  Parametersatz 1, 58
  speichern, 58
  Übernahme mit SH + PRG, 57
  Übernahme mit SH + PRG bei Reglersperre, 57
  Übernahme ON-LINE, 56
Parametersatz
  laden, 89
  laden, Bedieneinheit oder LECOM, 90
  laden, Klemmensteuerung, 89
  verschiedene speichern, 89
  wählen, 89
Parametrierung, 56
  Grundlagen, 56
  Parameter ändern, 56
Paßwort, 100
Pendeldämpfung, 98
PI-Regler
  Integralanteil, 80
  Integralanteil = 0, 88
PROFIBUS, 141; 142
Prozeßdaten
  Gesamtsollwert, 143
  PI-Regler, 143
  Sollwert 1, 143
PTC-Eingang, 149

R

Regelung einer Prozeßgröße, 77
Regler
  Auswahl, 19
relative Luftfeuchtigkeit, 11
Rückspeisebetrieb, 150

S

Schalten auf der Motorseite, 27
Schaltfrequenz, 11
  automatische Absenkung, 97
  fest, 96
  variabel, 96
Schaltfrequenzabsenkung, 97
Schlupf, 97
Schlupfkompensation, 97
Schnellstop, 60
Sicherheits- und Anwendungshinweise
  allgemein, 2
Signalflußplan, 64
Sinusfilter, 47
  Vorteile beim Einsatz, 47
Softwareversion, 101
Sollwert 1
  bei Klemmensteuerung, 66
  bei Steuerung über die Bedieneinheit oder LECOM, 66

Eigenschaften, 66
Eingang, 31
Sollwert 2, 106; 124
Eigenschaften, 68
Eingang, 31
Hochlaufgeber, 68
Sollwertvorgabe
Leitfrequenz, 67
Leitstrom, 66
Sollwertvorsteuerung, 76
Sprache, 101
Steueranschlüsse
Anordnung, 29
Störfestigkeit, 11; 37
Störspannungen, 37
Systemstörung, 149

T

Tänzerlageregelung, 102
Tänzerlageregler, Prinzipregelstruktur, 104
Tänzerreglerdifferenz, 112
Technische Daten
allgemein, 11
TRIP, 82
TRIP-Reset, 82
TRIP-Set, 82

U

U/f-Kennlinienregelung, 70
Spannungsanhebung, 71
U/f-Kennlinie, 70
U/f-Nennfrequenz, 71
Überlastüberwachung
Frequenzumrichter, It-Überwachung, 99
Motor, 99
Überprüfen
Endstufe, 151
Leistungsteil, 151
Netzgleichrichter, 151
Versorgungsspannungen Steuerkarte, 151
Überspannung, 38
Übertemperatur
Motor, 71
Übertemperatur Kühlkörper, 149
Überwachungen
Motortemperatur, 31
Überwachungsmeldung, 150
Umgebungstemperatur, 11
Umrechnung Tänzerlageregler-Aussteuerung, 115

V

Verbundbetrieb, 36
Vernetzung, 52
DRIVECOM-Profil 21, 52
Interbus-S, 52
LECOM-A/B, 53
LECOM-LI, 53
Verschmutzungsgrad, 11
Verstärkung
Abgleich, 69
Verunreinigungen, 22

W

Warnmeldung, 93; 150
Warnung
zurücksetzen, 150
Werkseinstellung
Monitorausgänge, 94

Z

Zubehör
Bremswiderstände, 38
Funkentstörfilter, 50
für Vernetzung, 52
Motorfilter, 45
Netzdrosseln, 42
Sinusfilter, 47
Zurücksetzen
Fehler, 148
Warnung, 150
Zustandsanzeigen, 55